

Հ. Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

ՄԵՏԱԴԱԾՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ԿՈՄՍՅՈՒՆԱՐԻ ՀԱՄԱՐ 1

ԿՈՄՍՅՈՒՆԱՐԻ ՀԱՄԱՐ 1

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ԿՈՄՍՅՈՒՆԱՐԻ ՀԱՄԱՐ 1

ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ ԿՈՄՍՅՈՒՆԱՐԻ ՀԱՄԱՐ 1



АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

И. Г. МАГАКЬЯН

МЕТАЛЛОГЕНИЯ

(ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1978

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԳԵՄԻԱ
ԵՐԿՐԱՐԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Հ. Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅՈՒՆ

(ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՕԳՏԱԿԱՐ ՀԱՆԱԾՈՆԵՐԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ
ՏԵՂԱԲԱՇԽՄԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ)

Գրքում քննարկվում են մետաղային օդտակար հանածոների հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունները նրկրի կեղևում՝ սերտորեն կապված նստվածքակուտակման, մագմատիզմի ու տեկտոնիկայի հետ:

Մանրամասն շարադրված են զարգացման փուլերն ու հանքայնացման առանձնահատկությունները նրկրի խոշոր ստրուկտուրային միավորների՝ վահանների և նրանց պլատֆորմների, շարժուն ծալքավոր գոտիների, ինչպես նաև ակտիվացած մարզերի համար հաստատված է այդ ստրուկտուրային միավորների զարգացման առանձին փուլերի հանքայնացման առանձնահատկությունն ու նրանց օրինաչափ տարածական մեկուսացումը:

Գրքում բերված է վահանների և նրանց պլատֆորմների, տարբեր հասակի շարժուն ծալքավոր գոտիների, ինչպես նաև վահանների, միջնազանգվածների ու ծալքավորված մարզերի ակտիվացած տեղամասերի մետաղածուխայն համակարգված նկարագրությունը:

Ն Ե Ր Ա Մ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Ռեզիդենտական մատակարարության հետադադարությունների լայն զարգացումը, որն ընդգրկել է Սովետական Միության և այլ երկրների ողջ բնաշխարհը, ուղեկցելով է մատակարարության տեսության մշակմամբ, գիտություն, որն ուսումնասիրում է օգտակար հանածոների հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունները Երկրի կեղևում:

Մակայն մատակարարության վերաբերյալ դասագրքեր և մենագրություններ քիչ կան, իսկ հայերեն՝ առհասարակ չկան, տվյալ ձեռնարկը կոչված է լրացնելու այդ բացը:

Աշխատության մեջ զետեղված են մատակարարության դասընթացի դասախոսություններ, որոնք հեղինակը 1960 թ. կարդում է Լենինգրադի լեռնային ինստիտուտում և Երևանի, Սոֆիայի ու Պրագայի համալսարաններում:

Դասագիրք-մենագրությունն ամփոփում է «Մատակարարություն» գիտության հիմունքները, մատակարարության ստրուկտուրաների հիմնական տիպերի (վահանների ու նրանց պլատֆորմների, ծալքավոր գոտիների ու ակտիվացած մարզերի) նկարագրությունը, նրանց զարգացման փուլերն ու հանքանյութային առանձնահատկությունները:

Կարևոր է նաև հիմնական մետաղների մատակարարության նկարագրությունը՝ ըստ հանքային ֆորմացիաների և նրանց կոմպլեքսների (շարքերի), ստրուկտուրա-մատակարարային քարտեզների կազմման մեթոդիկայի մշակումը, որը ուղեցույց կհանդիսանա որոնողա-հետախուզական աշխատանքների համար:

Ներկայացված աշխատությունում առանձին մատակարարային մարզերի և հանքային ֆորմացիաների նկարագրման մանրամասնություններում անխուսափելի է որոշ անհամաչափություն. նրանց մի մասը ուսումնասիրվել է հեղինակի ակտիվ մասնակցությամբ, իսկ մյուս մասը հայտնի է կարճատև դիտումներից և գրականությունից:

Այսպես, հեղինակը կատարել է բազմամյա մանրազնին ուսումնասիրություններ (1942—1972 թթ.) Անդրկովկասի ակադեմիական ծալքավոր մատակարարային մարզում (հատկապես Հայկական ՍՍՀ տարածքում), ինչպես նաև հերցինյան հասակի Միջինասիական ծալքավոր և մատակարարային մարզում (1934—1940 թթ.), հիմնականում Տաջիկական ՍՍՀ-ում:

Երկրաբանական գիտաշրջագայությունների և հատուկ ուղևորությունների ընթացքում դիտվել են մի շարք այլ ծալքավոր մատակարարային մարզեր՝ Ուրալյանը, Միջնալեռնայինը՝ Բուլղարիայում, Կարպատյանը՝ Հունգարիայի ու Սլովակիայի սահմաններում, Կորդիլիերյանը՝ Բրիտանական Կոլումբիայում (Կանադա), Կյուսյու կղզին՝ Ճապոնիայում, Բալկանները՝ Հարավսլավիայում:

Հեղինակը հնարավորություն է ունեցել այցելելու մի շարք խոշոր հան-
քային շրջաններ Բալթիական վահանի (Հյուսիսային Շվեդիա, Կոլայի թերա-
կղզի) և Ուկրաինական վահանի (Կրիվոյ ռոգ) սահմաններում, ինչպես նաև
ակտիվացած շրջանների հանքային մարզեր (Հանքային լեռները՝ Գերմա-
նիայի ու Զեխոսլովակիայի սահմաններում, Կենտրոնական զանգվածը՝
Ֆրանսիայում, Դոնբասը և այլ հանքավայրեր)։

Հետազոտություններից ստացված նյութերը օգտագործված են գրքի հա-
մապատասխան բաժիններում։

Գլխավոր հանքային ֆորմացիաներից մեզ լավ հայտնի են սկանաշիներ
(երկաթաբեր և շեկիտաբեր տիպերը), կոլչեդանայինը, պղինձ-մոլիբդենա-
յինը, ոսկի-սուլֆիդայինը, ոսկի-տելուրիդայինը, համեմատաբար ավելի քիչ՝
ապատիտ-մադնետիտայինը, տիտանամադնետիտայինը, քրոմիտայինը, էքս-
հալյացիոն-նստվածքային մանգանայինը, լիկվացիոն պղինձ-նիկելայինը,
սուլֆիդ-անագաքարայինը, ծարիր-սնդիկայինը, բազմամետաղայինը, որոնք
նկարագրված են ավելի մանրամասն։

I. ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅԱՆ ԾԱԳՄԱՆ ԵՎ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մետաղածնություն (Métallogénie) տերմինն ունի ֆրանսիական ծագում և բառացիորեն նշանակում է մետաղների ծնում. իր բովանդակությամբ մետաղածնությունը մետաղային հանքավայրերի երկրաբանության մի ճյուղն է, որի հիմնական խնդիրն է՝ ուսումնասիրել մետաղային հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունները երկրի կեղևում:

Ավելի լայն իմաստ ունի «միներագենիա» տերմինը, որն ընդգրկում է ինչպես մետաղային, այնպես էլ ոչ մետաղային օգտակար հանածոները, սակայն այն լայն տարածում չի ստացել:

Մետաղածնության վերաբերյալ առաջին անգամ կարծիք է հայտնել ռուս մեծ գիտնական Լոմոնոսովը դեռ 1763 թվին՝ գրելով* «Քայլենք այժմ մեր հայրենիքով, դիտելով տեղամասերի դիրքը և ենթաբաժանելով նրանց հանքանյութերի առաջացման տեսակետից կարող և անկարողների»:

Հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունների ուսումնասիրման մեծ նշանակությունը ընդգծել է երկրաբան Ի. Ա. Պոլետիկան դեռևս 1860 թ., իսկ XIX դարի վերջում և XX դարի սկզբում ֆրանսիական հետազոտողներ Դե-Լոնեն և Լակրուան առաջարկեցին մետաղածնային «մարզեր» և «դարաշրջաններ» հասկացություններ:

Այդ ժամանակաշրջանում Դե-Լոնեն հրատարակում է մի շարք աշխատություններ, որոնք այժմ էլ ներկայացնում են մեծ հետաքրքրություն՝ «Տրակտատ մետաղածնության վերաբերյալ» (Traité de métallogénie), «Աֆրիկայի մետաղածնությունը» (La métallogénie de l'Afrique), «Ասիայի մետաղածնությունը» (La métallogénie de l'Asie) և ուրիշներ:

XX դարի առաջին քառորդում մետաղածնության բնագավառում աշխատանքներ են կազմակերպվում մի շարք երկրներում՝ ԱՄՆ-ում՝ Վ. Էմմոնսի, Վ. Լինդգրենի և ուրիշների կողմից տեկտոնական հիմքի վրա կազմվում են հանքավայրերի տեղաբաշխման քարտեզներ, Սովետական Միությունում հրատարակվում են Վ. Ա. Օբրուչևի Սիբիրի մետաղածնության և հատկապես ոսկեբեր մարզերին, Ա. Ն. Ֆերսմանի Մոնղոլ-Յոսոտյան հանքային գոտու անջատմանը նվիրված աշխատությունները:

Առաջին անգամ 1939 թ. պրոֆեսոր Վ. Ն. Զվերևը, որի մոտ այդ ժամանակ որպես ասիստենտ աշխատում էր հեղինակը, սկսեց կարգավ մետաղածնության դասընթացներ Լենինգրադի լեռնային ինստիտուտի երկրաբանական ֆակուլտետի ուսանողների համար:

* «Пойдем ныне по своему Отечеству, станем осматривать положения мест и разделим к произведению руд способные от неспособных» (М. В. Ломоносов, О «слоях земных», Изд. Академии наук, 1763).

Սակայն պետք է խոստովանել, որ բոլոր վերը նշված աշխատանքները և դասընթացների առաջին փորձը կրում էին նկարագրական բնույթ. այդ աշխատություններում բացահայտված չէին առանձին մարզերի մետաղածնային առանձնահատկությունները նստվածքների, տեկտոնիկայի, մագմատիզմի ու հանքայնացման փոխադարձ կապերի հարցերը:

Մետաղածնությունը որպես գիտություն ձևավորվեց միայն 1945—1946 թթ. Սովետական Միությունում. համարյա միաժամանակ տպագրվեցին Ս. Ս. Սմիրնովի «Նաղաղովկիանոսյան հանքային գոտու մասին» (С. С. Смирнов, «О Тихоокеанском рудном поясе») և Դ. Ի. Շչերբա-կովի «Մետաղածնային քարտեզի կազմման սկզբունքներն ու մեթոդիկան» (Д. И. Щербаков, «Принципы и методика составления металлогенической карты») հոդվածները:

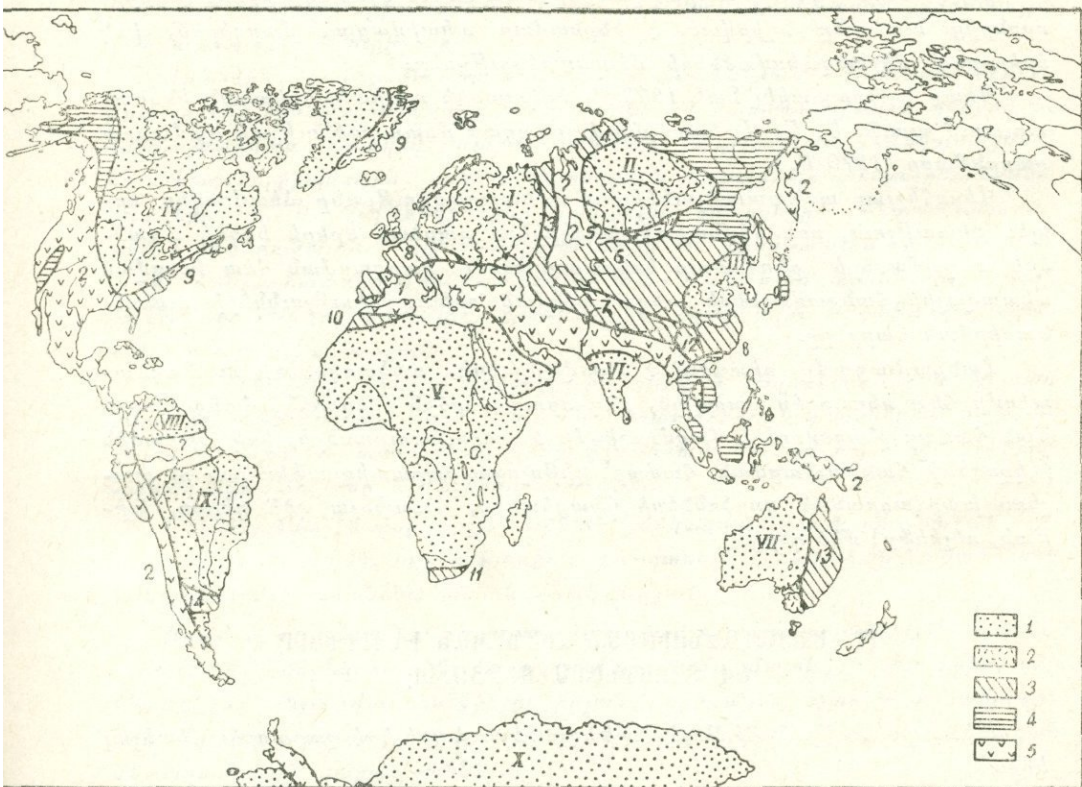
Ս. Ս. Սմիրնովը հաջող փորձ կատարեց բացահայտելով մետաղա-յին հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունները Նաղաղովկիանոս-յան մետաղածնային գոտու սահմաններում, իսկ Դ. Ի. Շչերբակովը Կովկասի—Անդրկովկասի համար առաջարկեց մետաղածնային քարտեզի առաջին տարբերակը, որը կազմված էր լիթոլոգո-ստրուկտուրային հիմքի վրա և ընդգրկում էր բազմաթիվ հանքավայրերի տեղաբաշխումն ըստ նրանց գենե-տիկական տիպերի ու հանքային ֆորմացիաների:

Հետագայում մետաղածնության գիտության զարգացման և այդ առումով Սովետական Միության տարածքի լայն ուսումնասիրությունների գործում մեծ ավանդ են ներդրել ՎՍԵՑԵԻ (ВСЕГЕИ) երկրաբաններ՝ Յու. Ա. Բիլիբինը, Վ. Ս. Դոմարևը, Մ. Ի. Իցիկսոնը, Ե. Դ. Կարպովան, Ա. Ի. Սեմյոնովը, Վ. Ի. Սերպուխովը, Յու. Գ. Ստարիցկին, Պ. Մ. Տատարինովը, Ա. Դ. Շչեգլովը և ուրիշներ, ինչպես նաև Ղազխական հանրապետության մետաղածնությու-նը ուսումնասիրող երկրաբաններ Կ. Ի. Սատպաևը, Ռ. Ա. Բորուկաևը, Գ. Ն. Շչերբան, Ուզբեկական հանրապետությունից Հ. Մ. Աբդուլաևը, Ի. Ն. Խամբաբաևը, Սիբիրից Վ. Ա. Կուզնեցովը, Ս. Ա. Վախրոմեևը, Մ. Մ. Օզին-ցովը, Տ. Վ. Բիլիբինան, Ուրալից Ե. Ե. Զախարովը, Ս. Ն. Իվանովը, Մ. Բ. Բորոդանսկայան, Ուկրաինական հանրապետությունից Ն. Պ. Սեմենեն-կոն, Յա. Ն. Բելեցևը, Հեռավոր արևելքից և Հյուսիս-արևելքից Ն. Ա. Բել-յանսկին, Ե. Տ. Շատալովը, Ե. Ա. Ռադկևիչը, Լ. Ի. Կրասնին, Վ. Տ. Մատվե-ենկոն, Անդրբայկալից Ա. Դ. Շչեգլովը, Վ. Ս. Կորմիրիցինը, Դ. Վ. Ռունդկվիս-տը, Դ. Ի. Գորժևսկին, Կովկասից ու Անդրկովկասից Վ. Գ. Գրուշևոյը, Վ. Ն. Կոռլյարը, Վ. Ի. Սմիրնովը, Լ. Ա. Վարդանյանցը, Գ. Ա. Թվալձրե-լիձեն, Գ. Ս. Զոծենիձեն և ուրիշներ:

Արտասահմանյան գիտնականներից հարկ է նշել Ֆ. Տերների (մետա-ղածնային մարզերի և դարաշրջանների վերաբերյալ), Պ. Լաֆիտի (Ֆրանսիայի մետաղածնության վերաբերյալ) ու Տ. Վատանաբեյի մի շարք աշխա-տությունները: Առանձնապես մեծ նշանակություն ունեցավ Լենինգրադի հա-մալսարանում Յու. Ա. Բիլիբինի* «Մետաղածնային մարզեր ու դարաշրջան-ներ» առարկայի 1950—1951 թթ. դասընթացը (1955 թ.) և Վ. Ի. Սմիրնովի**

* Ю. А. Билибин, Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. Госгеолтехиздат, М., 1955.

** В. И. Смирнов, Очерки металлогении, Госгеолтехиздат, М., 1963.



Նկ. 1—Վահանների և նրանց պլատֆորմների ու ծալքավոր գոտիների բաշխումը:

1—Վահանները և նրանց պլատֆորմները. 2—Կալեդոնյան հասակի ծալքավոր գոտիները.

3.—Հերցինյան հասակի ծալքավոր գոտիները. 4—Քիմերյան հասակի ծալքավոր գոտիները.

5—Ալպիական հասակի ծալքավոր գոտիները.

I—X վահանները և նրանց պլատֆորմները. I—Ռուսական, II—Սիբիրական, III—Չինա-Կո-րեական, IV—Կանադական, V—Աֆրիկա-Արաբական, VI—Հնդկական, VII—Արևմտաավստրա-լիական, VIII—Գվինեական, IX—Բրազիլական, X—Անտարկտիկական:

1—14 ծալքավոր գոտիներ. 1—Միջերկրածովային, 2—Խաղաղօվկիանոսյան, 3—Ուրալյան, 4—Քալմիկյան, 5—Ալթայա-Սայանյան, 6—Ղաղախստանյան, 7—Միջինասիական, 8—Արևմտա-եվրոպական, 9—Նորվեգիա-Սպալաչյան, 10—Ատլանտյան, 11—Կապի, 12—Կամ-Յունանյան,

13—Արևելաավստրալիական, 14—Արգենտինյան:

1963 թ. «Մետաղածնության ակնարկներ» խորագրով գրքի հրատարակումը: Սկսած 1957 թ. Լենինգրադի լեռնային ինստիտուտում մտցվում է «Մայրցամաքների մետաղածնության հիմունքները» դասընթացը (Հ. Գ. Մաղաբյան, 1959*), իսկ 1969 թ. հրատարակվում է նույն հեղինակի «Սովետական Միության տարածքի հանքային մարզերի ու ֆորմացիաների տիպերը» մենագրությունը**:

1968—1971 թթ. հրատարակվում են նաև Ա. Գ. Շչեգլովի երկու գրքերը, որոնցից առաջինը նվիրված է ինքնավար ակտիվացած մարզերին, իսկ երկրորդը՝ միջնազանգվածների մետաղածնությանը:

Պետք է հիշատակել նաև 1963 թ. Իրկուտսկի պոլիտեխնիկական ինստիտուտում պրոֆ. Ս. Ա. Վախրոմենի կարգացած մետաղածնության համառոտ դասընթացը (1970 թ.):

Վերոհիշյալ աշխատություններում մետաղածնությունը ձևավորվեց որպես գիտություն, որի հիմնական խնդիրները դարձան Երկրի կեղևի առանձին տեղամասերի ընդհանուր երկրաբանական զարգացման հետ կապված մետաղային հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունների ուսումնասիրման հարցերը:

Հանքայնացումը դիտվում է նստվածքների, տեկտոգենների ու մագմատիզմի հետ սերտորեն կապված, ընդ որում ներծին (էնդոգեն) հանքայնացման համար ընդգծվում է մագմատիզմի և ստրուկտուրաների, իսկ արտածին (էկզոգեն) հանքայնացման համար՝ լիթոլոգա-ստրատիգրաֆիական ու պալեոաշխարհագրական գործոնների (ֆացիաներ, առափնյա գծի դիրքը, կլիման, ռելիեֆը) մեծ դերը:

II. ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԵՎ ՏԵՐՄԻՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մետաղածնության հիմնական խնդիրները կարելի է շարադրել հետևյալ կերպ՝

1. Երկրի կեղևի մետաղածնային զարգացման օրինաչափությունների բացահայտումը խոշոր ստրուկտուրային միավորների (վահաններ և նրանց պլատֆորմներ, ծալքավոր շարժուն գոտիներ ու ակտիվացած մարզեր) համար:

2. Այդ ստրուկտուրաների զարգացման առանձին փուլերի հանքայնացման առանձնահատկությունների բացահայտումը:

3. Հանքայնացման առանձին փուլերի տարածական մեկուսացման օրինաչափությունների բացահայտումը խոշոր ստրուկտուրաների տարբեր տեղամասերում:

4. Գլխավոր մետաղածնային մարզերում ու դարաշրջաններում առանձին մետաղների արդյունաբերական կուտակումների առաջացման պայմանների ուսումնասիրումը, հաշվի առնելով գենետիկական տիպերը ու հանքային ֆորմացիաները:

* И. Г. Магакьян, Основы металлогении материков. Изд. АН Арм. ССР, 1959.

** И. Г. Магакьян, Типы рудных провинций и рудных формаций СССР, «Недра», М., 1969.

Մետաղածնային մարդ ասելով հասկանում ենք Երկրի կեղևի մի հատված, որը բնորոշվում է երկրաբանական կառուցվածքի ու զարգացման, հետևապես և հանքայնացման առանձնահատկությունների ընդհանրությամբ:

Այսպես, օրինակ, առանձնացվում է քիմերյան հասակի Անդրբայկալյան մետաղածնային մարզը՝ ոսկի-անագ-վոլֆրամային տիպիկ հանքայնացումով, քիմերյան-ալպիական հասակի Անդրկովկասյան մարզը՝ երկաթ-ոսկի-պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացումով, կալեդոնյան-հերցինյան հասակի Ուրալյան մարզը, որի համար բնորոշ է երկաթ-պղինձ-ոսկի-քրոմիտային հանքայնացումը և ուրիշներ:

Առանձին մետաղածնային մարզերի սահմաններում անջատում են ենթամարզեր, որոնք միմյանցից տարբերվում են ստրուկտուրային դիրքով ու հանքայնացման հասակով. այսպես, օրինակ, Անդրբայկալում մեկուսացվում են անագ-վոլֆրամային, ոսկի-մոլիբդենային և բազմամետաղային ենթամարզերը (Ս. Ս. Սմիռնովի երեք հանքային գոտիները), Անդրկովկասում՝ պղինձ-կոլչեզանային, պղինձ-մոլիբդենային ու քրոմիտային (վերադրված ոսկու հանքայնացմամբ) ենթամարզերը կամ հանքային գոտիները, Ուրալի համար՝ պղինձ-կոլչեզանային, քրոմիտային, սկառնային երկաթաբեր, պլատինի և այլ ենթամարզերը:

Մյուս կողմից հանքայնացման բնույթով և ստրուկտուրային դիրքով նման մի շարք մարզեր միավորվում են մետաղածնային գոտիներում և, ունենալով հսկայական տարածում, իրոք գոտեւորում են երկրագունդը. օրինակ՝ հազարավոր կիլոմետրեր և Միջերկրածովայինը:

Մետաղածնային դարաշրջան ասելով հասկացվում է երկրաբանական ժամանակի մի հատված, որի ընթացքում զարգանում է օգտակար հանածոների հանքավայրերի առանձնահատուկ միակցություն:

Սովորաբար ներծին հանքայնացման համար, մետաղածնային դարաշրջանները համընկնում են ծալքավորման ու մագմատիզմի փուլերին, որի հետևանքով անջատվում են մինչբեմբրյան (երբեմն արխեյան ու պրոտոբրոնզյան ենթաբաժանումով), կալեդոնյան, հերցինյան, քիմերյան ու ալպիական մետաղածնային դարաշրջանները:

Մետաղածնային ուսումնասիրությունների կարևոր կիրառական խնդիրն է որոնողա-հետախուզական աշխատանքների նպատակասլաց կազմակերպումը. այդ նպատակին են ծառայում կանխատեսումային-մետաղածնային քարտեզները, որոնց վրա արտահայտված են հանքայնացման տարատեսակը և տեղաբաշխումը որոշող բոլոր գործոնները:

Այդ քարտեզները իրենց մասշտաբներով տարբերվում են. ամփոփիչ քարտեզները լինում են փոքր մասշտաբի, իսկ առանձին հանքային շրջանների համար կազմվում են մանրազնին (1:100000—1:25000) քարտեզներ: Քարտեզներում երկրաբանա-տեկտոնական հիմքի վրա տեղադրվում են՝

1. Հանքայնացումը հսկող բոլոր ստրուկտուրաները (ծալքավոր և խզումային ստրուկտուրաները, աննեղաշնակության մակերեսները, ինտրուզիաների կոնտակտները, դաշկանները, հրաբխականության կենտրոնները՝ նեկերը և պայթման խողովակները, առափնյա գծի դիրքը և այլն):

2. Լիթոլոգա-ստրատիգրաֆիական բոլոր տարրերը (հաստվածքները ու նրանց առանձին հորիզոնները, կարբոնատային, բիթումային, սպիլիտակե-

բառոֆիրային, ծակոտկեն կամ ճեղքավորված, էկրանավորող ապարները), որոնք հսկում են հանքայնացումը:

3. Հանքաբեր մագմատիկ կոմպլեքսները, որոնց համար նշվում են առանձին ֆազաների ու ֆացիաների կազմը, հասակը, ձևավորման ու էրոզիայի կտրվածքի խորությունը:

4. Հանքավայրերը ըստ զենետիկական տիպերի ու հանքային ֆորմացիաների (նշանի ձևը), գլխավոր մետաղը (գույնը), հանքավայրի մեծությունը (նշանի չափը):

Կանխատեսումա-մետաղածնային մանրադնին քարտեզներում առանձնացվում են նաև հանքայնացման տարբեր փուլերի տարածման մարզերը, հիդրոթերմալ փոփոխված ապարների տեղամասերը, գեոֆիզիկական ու գեոքիմիական անոմալիաները, սկզբածրային հանույթի տվյալները, մետաղամետրիկ ու հիդրոգեոքիմիական ցրման պատկերը՝ մի խոսքով այն, ինչ կարող է ուղղություն տալ նոր հանքավայրերի (այդ թվում «կույր» չմերկացող) հանքայնացման որոնմանը:

Սովետական Միությունում արդեն ձեռք է բերված որոշակի փորձ մանատարբեր մասշտաբի, այդ թվում առանձին հանրապետությունների ու հանքային մարզերի կանխատեսումա-մետաղածնային քարտեզների կազմման գործում: Այդ տիպի քարտեզներ են կազմել երկրաբանների կոլեկտիվները Ղազախական հանրապետության, Անդրկովկասի և Հյուսիսային Կովկասի, Անդրբայկալի, Հեռավոր արևելքի ու մի շարք այլ շրջանների համար:

Քարտեզների կազմման մեթոդիկային ու նրանց կիրառական մեծ նշանակության մասին, տե՛ս աշխատության IX գլուխը:

III. ՄԵՏԱՂԱԾՆԱՅԻՆ ՄԱՐԶԵՐՆ ՈՒ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆՆԵՐԸ

Այս բաժնում քննարկում ենք մետաղածնային մարզերի ու դարաշրջանների մի քանի օրինակներ և փորձում ենք բացատրել նրանց հանքայնացման յուրահատկությունները:

Առաջիկ մանրամասն ուսումնասիրված են այն հանքային մարզերը, որոնք միավորված են խաղաղօվկիանոսյան, Միջերկրածովային և Ուրալյան մետաղածնային գոտիներում:

Այդ, ինչպես նաև ուրիշ, մետաղածնային գոտիների համար Ս. Ս. Սմիռնովի, Յու. Ա. Բիլիբեինի և ուրիշների աշխատանքներում առանձնացված են արտաքին ու ներքին զոնաներ, որոնք բնորոշվում են յուրահատուկ հանքայնացումով. հաստատված է որոշակի տիպերի ներքին հանքավայրերի օրինաչափ կապը այս կամ այն տեկտոնա-մագմատիկ կոմպլեքսների հետ, որոնք առաջանում են խոշոր ստրուկտուրաների զարգացման տարբեր փուլերում ու մեկուսանում են տարածականորեն:

Այսպես, մետաղածնային գոտիների արտաքին (վահաններին ու նրանց պլատֆորմներին կից) զոնաների հանքայնացումը ծագմամբ սերտորեն կապված է թթու գրանիտների հետ և արտահայտված է անագ-վոլֆրամային հանքայնացումով՝ ոսկու, մոլիբդենի, կապարի, ցինկի, ծարիրի, հաճախ ուրանի երկրորդական դերով: Ներքին զոնաների (հարում են գեոսինկլինալների առանցքային մասերին) նույն մետաղածնային գոտիների հանքայնացումը

կապված է հիմքային-ուլտրահիմքային ու շափավոր թթվության ինտրուզիաների հետ, որոնց հարում են քրոմի, տիտանի, երկաթի, պղնձի, մոլիբդենի (պղնձի հետ դուգալցվող), ինչպես նաև պլատինի, բազմամետաղային հանքանյութերի, ոսկու, ծարիրի, սնդիկի խոշոր կուտակումներ: Հանքայնացման այդ էական տարբերությունների հետևանքով առաջանում են երկու տիպի մետաղածնային մարզեր՝ անագ-վոլֆրամային (Սովետական Միության հյուսիս-արևելքը, Հեռավոր արևելքը, Անդրբայկալը, Կենտրոնական Ղազախստանը, Բուրվիան, Հյուսիսային Արդենտինան, Ասիայի հարավ-արևելքը) և պղնձաբեր, քրոմի, տիտանի, երկաթի, հաճախ նաև մոլիբդենի մեծ դերով (Անգրկովկասը, Բալկանները, Ուրալը, ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգները, Չիլին):

Վահանների ու նրանց պլատֆորմների սահմաններում արխեյան ու պրոտերոզոյան հասակի մետամորֆացված հաստվածքներում բնորոշ են երկաթի, մանգանի, ոսկու և ուրանի մետամորֆոզեն հանքանյութերի մարզեր՝ Աֆրիկայում, Բրազիլիայում, Հնդկաստանում, Կանադայում, Ավստրալիայում, Սովետական Միությունում, իսկ պլատֆորմների ուլտրահիմքային-հիմքային և ուլտրահիմքային-ալկալային մագմատիկ կոմպլեքսների հետ կապված են լիվմացիոն պղինձ-նիկելային, հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտային, ալմաստաբեր քիմեբրիտային հարստագույն հանքային մարզեր՝ Աֆրիկայում, Բրազիլիայում, Կանադայում, ՍՍՀՄ-ում և այլ երկրներում:

Մետաղածնային մարզերի հանքայնացման բնույթի տարբերությունները և տարբեր մետաղների ու հանքավայրերի տիպերի, կարծես թե, անկանոն բաշխումը մի ժամանակ փորձում էին բացատրել առանձին երկրների երկրաբանական ուսումնասիրվածության տարբեր աստիճանով:

Իրոք, մինչև այժմ էլ առանձին մայրցամաքներ ու երկրներ ունեն ուսումնասիրման տարբեր աստիճան. համեմատաբար թույլ ուսումնասիրված մարզերում (Կանադայի ու ՍՍՀՄ-ի հյուսիսային շրջանները, Բրազիլիա, Աֆրիկա, Ավստրալիա, Անտարկտիկա) յուրաքանչյուր տարի հայտնագործվում են նոր խոշոր հանքավայրեր ու հանքային շրջաններ, սակայն բոլոր դեպքերում էլ դրանք պատկանում են հանքայնացման այն տիպերին, որոնք բնորոշ են տվյալ ստրուկտուրաներին:

Այսպես, Ավստրալիական վահանի սահմաններում վերջերս հայտնաբերված են երկաթի մետամորֆոզեն ու պղինձ-նիկելային լիվմացիոն տիպի խոշորագույն հանքավայրեր. ՍՍՀՄ-ի հյուսիսային շրջաններում Սիբիրական պլատֆորմի սահմաններում հայտնաբերված են հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտների, ալմաստաբեր քիմեբրիտների ու պղինձ-նիկելային լիվմացիոն հանքավայրեր: Աֆրիկայի, Բրազիլիայի, Կանադայի թույլ ուսումնասիրված շրջաններում հայտնաբերված են հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտների, ոսկի-ուրանաբեր կոնգլոմերատների ու քվարցիտների մետամորֆոզեն տիպի հսկայական պաշարներ ունեցող հանքադաշտեր:

Հեցիսյան հասակի ակտիվացած միջնադանդաձևերում՝ Արմորիկյան ու Կենտրոնական Յրանսիական, Բոհեմյան, Ռոդոպյան և այլն, վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում հայտնագործված են ուրանի, բազմամետաղային հանքանյութերի, ֆլուորիտի, ծարիրի խոշոր հանքավայրեր, որոնք հատուկ են այդ տիպի ստրուկտուրաների համար:

Մյուս կողմից, երեք հարավամերիկյան երկրներում՝ Չիլի, Բոլիվիա ու

Բրազիլիա, որոնց ուսումնասիրման աստիճանը մոտավորապես նույնն է, դիտվում է հանքայնացման բոլորովին այլ բնույթ: Չիլին, որը տեղադրված է ամբողջությամբ հաղադովկիանոսյան մետաղածնային գոտու ներքին մասում՝ պղնձի երկիր է: Բոլիվիան, որը գտնվում է նույն գոտու արտաքին զոնայում՝ անագի ու վոլֆրամի երկիր է: Բրազիլիան տեղադրված է նույնանուն վահանի սահմաններում և բնորոշվում է վահանների համար տիպիկ հանքայնացումով՝ երկաթի, մանգանի, ոսկու և ուրանի մետամորֆոզեն հանքավայրերով, հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտներով, ավաստաբեր քիմբերլիտներով:

Այսպիսով, տվյալ տարածքի հանքայնացման բնույթը կանխորոշում է ոչ թե մարզի ուսումնասիրության աստիճանը, այլ նրա ստրուկտուրային դիրքը:

Վ. էմմոնսը, ելնելով իր կողմից առաջարկված բաթոլիտային տեսությունից (ներծին հանքայնացման կապը գրանիտոիդային բաթոլիտների հետ) և զոնալությունից (հանքայնացման զոնալ տեղաբաշխումը բաթոլիտների շուրջը և նրանցից վեր), փորձեց մետաղածնային մարդերում դիտվող հանքայնացման բնույթի տարբերությունները բացատրել էրոզիոն կտրվածքի խորությունով:

Սակայն Վ. էմմոնսի բաթոլիտային և զոնալության տեսությունների անկարողությունը այժմ ակնհայտ է:

Հաստատված է, որ ներծին հանքայնացումը կապված է ոչ միայն բաթոլիտների, այլև բավականին հաճախ՝ երկու այլ մագմատիկ օջախների տիպերի, այսպես կոչված, փոքր ինտրուզիաների խորքային օջախների ու հրաբխային ապարատների արմատների հետ: Հայտնի է նաև, որ գրանիտային բաթոլիտները չեն բնութագրվում ունիվերսալ հանքայնացումով և մասնագիտացված են՝ մի մասը անագ-վոլֆրամային, մյուսները՝ պղինձ-մոլիբդենային, կամ ոսկու, ուրանի հանքայնացումով, ընդ որում, սովորաբար, անագ-վոլֆրամային հանքայնացման լայն զարգացումը բացառում է պղնձի հանքայնացման մեծ դերը, հետևապես այդ երկու մետաղները (անագը, պղինձը) անտագոնիստներ են: Ինչ վերաբերում է հանքայնացման զոնալականությանը խորքային օջախի նկատմամբ, այն իրոք դիտվում է, սակայն Վ. էմմոնսի նկարագրած 16 զոնաների անընդմեջ սյունակը դեռ ոչ մի տեղ և ոչ մեկի կողմից չի նշվել:

Փոքր կովկասում Հայկական ՍՍՀ պղինձ-մոլիբդենային գոտու սահմաններում, օրինակ, հանդիպում է լավ արտահայտված ուղղաձիգ և հորիզոնական զոնալություն՝ վերին հորիզոններում գրանիտոիդների էկզոկոնտակտում զարգացած է բազմամետաղային հանքայնացումը, որը խորքում ու գրանիտոիդների զանգվածների ներսում փոխարինվում է պղինձ-մոլիբդենայինով (Քաջարանի, Ագարակի, Դաստակերտի և ուրիշ հանքադաշտերը), բայց ոչ մի տեղ, նույնիսկ ամենախորը հորիզոններում, պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացման անցումը անագ-վոլֆրամային զոնայի չի նկատվում: Դեռ ավելին, անագն ու վոլֆրամը այդ մարզում համարյա բացակայում են:

Հարավային Վրաստանի և Հյուսիսային Հայաստանի պղինձ-կոլչեդանային ու բարիտ-բազմամետաղային հանքային մարդերում (Բոլնիսի ու Ալավերդու շրջանները) նույնպես լավ արտահայտված է ուղղաձիգ զոնալությունը. վերից վար դիտվում է բարիտի անցումը կոլչեդանային տիպի

բազմամետաղային, իսկ ամենախորքում պղինձ և ծծմբակուլչեղանային տիպի հանքանյութերի: Այստեղ ամենախորը հորիզոններում և ուժեղ էրոզիայի ենթարկված տեղամասերում բացակայում են պղինձ-մոլիբդենային և առավել ևս անագ-վոլֆրամային հանքանյութերը: Այսպիսով էրոզիոն կտրվածքի խորությունով կամ էմմոնսի բաթոլիտային ու զոնալուվյան տեսությունների տեսակետից մետաղածնային մարզերի հանքայնացման բնույթի տարբերությունները անբացատրելի են:

Արտասահմանյան մի շարք գիտնականներ (Բեզգլինգտոնը, Գրոուտը և ուրիշներ) առաջարկում են մասնագիտացված ինտրուզիաների հասկացությունը՝ փորձելով հանքայնացման բնույթը կապել ինտրուզիվ ապարների որոշակի տարբերակների հետ: Սակայն պարզվեց, որ մոտավորապես նույն կազմության ինտրուզիաների հետ տարբեր մարզերում կապված է յուրահատուկ հանքայնացում, մի դեպքում՝ պղինձ-մոլիբդենային, մյուս դեպքում՝ բազմամետաղային, ոսկեբեր և այլն, այդ իսկ պատճառով այս ուղղությունը համարվեց անհեռանկարային:

Մետաղածնային մարզերի միջև եղած տարբերությունները փորձեցին բացատրել նաև Նրկրի կեղևի ձևավորման ժամանակ տարբեր մետաղների անհավասարաչափ բաշխումով: Այդ տեսակետը հիմնավորվում էր մի շարք մարզերում դիտվող ներծին հանքայնացման ժառանգումով՝ ոսկեբեր, անագաբեր, պղնձաբեր հանքայնացմամբ, որն առաջանում է մի քանի հաջորդական մետաղածնային դարաշրջանների ընթացքում:

Բայց և այս տեսակետը անկարող էր բացատրել միևնույն մարզում հանքայնացման տարբեր տիպերի համատեղ գտնվելը, նրանց հերթափոխումները ժամանակի և տարածության մեջ:

Ուրիշ հետազոտողների կարծիքով տվյալ մետաղածնային մարզի յուրահատկությունները բնորոշվում են մագմայի կողմից ասիմիլացված ապարների կազմով, այդ ապարների հաշվին մագման հարստանում է մետաղներով և ցնդող բաղադրամասերով:

Ըստ Պ. Ն. Կրոպոտկինի, մետաղներով առավել հարուստ հիմքային մագմաները, ասիմիլյացիայի ենթարկվելով ջրով և ցնդող բաղադրամասերով հարուստ թթու գրանիտոիդների կողմից, նպաստում են հանքաբեր հիդրոթերմալ լուծույթների անջատմանը:

Ըստ Ա. Պ. Նիկոլսկու, գրանիտային մագման ասիմիլյացիայի է ենթարկում անագաբեր շրջաններում հաճախ լայն տարածված կավային թերթաքարերը, դառնում է անագաբեր և այդ պայմաններում էլ առաջանում են անագաբեր մարզերը:

Խ. Մ. Աբգովաևը գտնում է, որ յուրաքանչյուր գրանիտային մագմա պոտենցիալ հանքաբեր է, բայց կարող է առաջացնել հանքավայրեր միայն ներփակող ապարների ասիմիլյացիայի հետևանքով՝ վերջինների հաշվին հարստանալով մետաղներով ու ցնդող բաղադրամասերով:

Այդ հեղինակը, ելնելով վերը նշված ապարների կազմությունից տարբերում է գրանիտային ինտրուզիաների ու նրանց հետ կապված հանքավայրերի երկու շարք:

1. կոնտամինացված ալյումոսիլիկատային նյութով.

2. կոնտամինացված կարբոնատային կամ երկաթա-մագնեզիտային

նյութով, որի դեպքում մագման իր կազմությամբ դառնում է չափավոր թթու (գրանոդիորիտներ, մոնցոնիտներ և այլն)։

Վերոհիշյալ ապարների վճռական դերը հանքայնացման մեջ ընդունում են նաև այն երկրաբանները (Սուլլիվան, Սուդովիկով), որոնք ներծին հանքայնացումը կապում են գրանիտացման երևույթների հետ. գրանիտացնող լուծույթները դուրս են բերում այդ ապարներից հանքային բաղադրամասերը՝ կազմելով հանքաբեր հիդրոթերմալ լուծույթներ, ընդ որում մետաղների մի մասը մետասոմատիկ գրանիտների ապար կազմող միներալներում մնում է ցրված վիճակում։

Մենք այստեղ չենք քննադատում վերը նշված տեսակետները. նշենք միայն, որ նրանցից և ոչ մեկը ի վիճակի չէ բացատրելու մետաղածնային մարզերի առաջացման և նրանց հանքայնացման բնույթի տարբերության պատճառները։

1948—1950 թթ. ՎՍԵԳԵԻ մի խումբ գիտաշխատողներ Յու. Ա. Բիլիբինի գլխավորությամբ սկսեցին մետաղածնային անալիզի հիմունքների մշակման աշխատանքները, որոնք ինստիտուտի կողեկողի Վանդեցերին հետևելով եզրակացություններին (հիմնականում ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի, 1955)։

1. Հանքայնացումը նրկրի կեղևի զարգացման ընթացքի կողմերից մեկն է, որը սերտորեն կապված և պայմանավորված է այդ ընթացքի մյուս կողմերի հետ՝ նստվածքակուտակման, ստրուկտուրաների զարգացման, մագմատիզմի ու մետամորֆիզմի հետ։

2. Տարբեր շրջաններում՝ չնայած նրանց միջև եղած մեծ հեռավորությանը և երկրաբանական հասակի տարբերությանը, հանդիպում են նման մագմատիկ կոմպլեքսներ ու ներծին հանքավայրեր։

3. Տարբեր շրջանների ու տարբեր երկրաբանական հասակի մագմատիկ կոմպլեքսները, ինչպես պարզվում է, միմյանց նման են՝ դրանք կազմող ինտրուզիվ ապարների դուզակցումներով։

4. Նման հանքային կոմպլեքսները տարբեր շրջաններում կապված են նույնանման ինտրուզիվ կոմպլեքսների հետ, որը հաստատում է Ս. Ս. Սմիրնովի՝ ինտրուզիվ (կամ մագմատիկ) մասնագիտացված հանքայնացում ունեցող կոմպլեքսների առկայության հայտնի դրույթը։

5. Տարբեր բնույթի ինտրուզիվ և նրանց համապատասխանող հանքային կոմպլեքսները փոխարինում են իրար որոշակի հերթականությամբ, որը պահպանվում է անկախ հասակից ու միմյանցից բավական հեռու գտնվող շրջաններում։

6. Ներծին հանքայնացման ու մագմատիզմի փուլերը համապատասխանում են ծալքավոր շարժուն գոտիների զարգացման նման փուլերին նույնպես անկախ հասակից ու տարածական դիրքից։ Հանքային կոմպլեքսները, որոնք համապատասխանում են ներծին հանքայնացման որոշակի փուլին, առանձնանում են տարածության մեջ՝ կազմելով ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաներ։

7. Ամենավաղ առաջացած ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաները (ու նրանց համապատասխանող ամենավաղ ինտրուզիվ և հանքային կոմպլեքսները) հարում են անտիկլինորիումային տիպի ստրուկտուրաներին, որոնք սկսում են ձևավորվել դեռ նստվածքակուտակման ժամանակ՝ սինկլինորիումային տիպի ստրուկտուրաներից առաջ։

Համեմատաբար ուշ ստրուկտուրա-մետաղածնային ղոնաները ձևավորվում են ալդ առանցքային անտիկլինորիումային ստրուկտուրայի թևերում. ամենաերիտասարդ ղոնաները տեղաշարժվում են ավելի հեռու, բայց երբեմն վերադրվում են առանցքային ստրուկտուրայի վրա: Առավել երիտասարդ ստրուկտուրա-մետաղածնային ղոնաները մի դեպքում իրենցից ներկայացնում են սինկլինորիումային տիպի ծալքեր, մյուս դեպքում՝ եզրային ձկվածքների տիպի ստրուկտուրաներ, որոնք զարգանում են ծալքավոր ղոնաների ու վահանների կամ միջնազանգվածների սահմաններում:

Ընդհանուր «ճարտարապետական» (ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի) ստրուկտուրա-մետաղածնային ղոնաների տեղաբաշխման, ինտրուզիվ ու հանքային կոմպլեքսների զարգացման օրինաչափությունները օգնում են որոնողա-հետախուզական աշխատանքների նպատակասլաց ուղղությանը, որը յուրաքանչյուր շրջանի մետաղածնային ուսումնասիրման գլխավոր կիրառական նպատակն է:

Յու. Ա. Բիլիբինի ղեկավարած խմբի արած հետևությունները հիմնված են մեծ փաստացի նյութի վրա (հավաքված 30 խոշոր հանքաքեր մարզերի սահմաններում), հիմնավորված են ու արժեքավոր:

Ամենևին չնվազեցնելով այն հսկայական նշանակությունը, որը ունեցել են ՎՍԵԳԵԻ ինստիտուտում կատարված աշխատանքները պետք է նշել, որ ալդ հետազոտություններից անկախ, սկսած 1947 թ. միաժամանակ նման եզրակացությունների է հանդել սույն մենագրության հեղինակը*:

Այսպիսով, առանձին մետաղածնային մարզերի հանքայնացման տարբերությունները կապված են նրանց երկրաբանական զարգացման առանձնահատկությունների և, ինչպես կհամոզվենք հետագայում, մետաղածնային զարգացման առանձին փուլերի արտահայտման ինտենսիվության հետ. իր հերթին ալդ բոլորը որոշվում է մարզի ստրուկտուրային դիրքով ու տվյալ տեղամասում նրկրի կեղևի խորքային կառուցվածքով:

Ինչ վերաբերում է մետաղածնային դարաշրջանների հանքայնացման տարբերություններին, ալդ երևույթի բավարար բացատրություններ չկան. իրականում հանքայնացման բնույթը և ինտենսիվությունը որոշակի հանքավայրերի տիպերի ու տարբեր մետաղների կուտակումների առաջացման տեսակետից էապես տարբերվում են ըստ մետաղածնային դարաշրջանների: Այսպես, մինչքեմբրյան մետաղածնային դարաշրջանին բնորոշ են երկաթի, մանգանի, ոսկու և ուրանի մետամորֆոզեն տիպի հանքավայրեր, որոնք տալիս են հսկայական կուտակումներ երկաթային քվարցիտների, մանգանաքեր գոնդիտների ու ոսկի-ուրանաքեր կոնգլոմերատների մեջ ու շատ թույլ են զարգացած կամ բացակայում են ավելի ուշ դարաշրջաններում:

Մինչքեմբրյան դարաշրջանին բնորոշ են նաև նիկելը և պլատինոիդները լիվկացիոն հանքավայրերում, տիտանը՝ հիստերոմագմատիկ տիպում, հազվագյուտ մետաղները՝ պեգմատիտներում, ուրանը և ոսկին՝ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Հեցիդյան մետաղածնային դարաշրջանը բավականին հարուստ է եղել անագով ու վոլֆրամով, ուրանով, ոսկով, նաև քրոմով:

* И. Г. Магакьян, О металлогенической специализации в некоторых типах тектономагматических комплексов, «Зап. ВМО», ч. 81, № 3, 1952, с. 169—174.

Քիմերյան դարաշրջանում տեղի են ունեցել անագի ու վոլֆրամի խոշոր, նաև ոսկու, ծարիրի ներծին ու երկաթի արտածին (նստվածքային) զգալի կուտակումներ:

Ալպիական դարաշրջանում առաջատար նշանակություն են ձեռք բերում մոլիբդենի, պղնձի, արծաթի ու սնդիկի հիդրոթերմալ հանքավայրերը. մեծ է անագի, ծարիրի, ոսկու ու շատ մեծ է մանգանի արտածին (նստվածքային) հանքավայրերի դերը:

Մետաղների ռեսուրսների (պաշարների) մոտավոր գնահատումը, ըստ մետաղածնային դարաշրջանների, բերվում է աղյուսակ 1-ում (%-ով), որտեղ հաշվի է առնված պատմականորեն թվագրվող ժամանակաշրջանում կատարված արդյունաճանումը:

Աղյուսակ 1

Մետաղածնային դարաշրջանները	Fe	Mn	Cr	Ni	Mo	W	Sn	Sb	Hg	Cu	Pb-Zn	Au	Pt	U
Մինչքեմերյան	75	25	20	70	—	—	10	5	—	25	10	70	70	70
Հերցինյան ու կալեդոնյան	5	—	60	10	5	20	20	5	—	10	30	5	20	10
Քիմերյան	15	5	10	20	5	70	60	70	5	5	30	15	5	10
Ալպիական	5	70	10	—	90	10	10	20	95	60	30	10	5	10

IV. ՄԵՏԱՂԱԾՆԱՅԻՆ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՏԻՊԵՐՆ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՓՈԽԵՐԸ

Երկրի կեղևի հիմնական խոշոր ստրուկտուրաների մեջ կարելի է առանձնացնել երեք տիպեր՝

1. Վահաններ ու նրանց պլատֆորմներ
2. Ծալքավոր շարժուն զոնաներ
3. Ակտիվացած («Դիվա» տիպի) ստրուկտուրաներ:

Այդ ստրուկտուրաների տիպերից յուրաքանչյուրն ունի օրինաչափ զարգացում մի քանի փուլերով ու յուրաքանչյուր փուլին բնորոշ մետաղածնություն:

Վահանների ու նրանց պլատֆորմների մետաղածնության զարգացման սխեման՝

1. Հսկայական մինչքեմերյան ավազաններում հզոր հրաբխա-նստվածքային շերտախմբերի կուտակում. էֆուզիվ ապարների հետ սերտորեն կապված են պորֆիրիտների, կերատոֆիրների, սպիլիտների, դիաբազների փոքր սուբհրաբխային ինտրուզիաներ:

Նստվածքային ապարներից լայնորեն զարգացած են ավազաքարերը, թերթաքարերը, քվարցիտները, կոնգլոմերատները, իսկ թթու էֆուզիվների մետամորֆիզմի հետևանքով առաջանում են նրանց թերթավորված տարատեսակները՝ լեպտիտները: Շերտախմբերի հասակը արխեյան ու ստորին-պրոտերոզոյան է, նրանք խիստ մետամորֆացված են. մետամորֆիզմի ընթացքում առաջանում են մետամորֆոզեն հանքավայրեր՝ երկաթի (երկաթաչին քվարցիտներում և եղջրաքարերում), մանգանի (մանգանով հարուստ

թերթաքարերում՝ գոնդիտներում), ոսկի-ուրանային հանքանյութերի (կոնգլոմերատներում ու քվարցիտներում):

Բացի այդ մետաղների (Fe, Mn, Au, U) մետամորֆոզեն տիպի հսկայական կուտակումներից, այս փուլի համար բնորոշ է պղինձ-կոլչեդանային հանքանյութերը (երբեմն Pb, Zn, As, Au, Ag և ուրիշ խառնուրդներով), որը տեղագրված է լեպտիտներում ու հավանաբար կապված է լեպտիտների վերածված թթու էֆուզիվ շերտախմբերի արմատային մասերի հետ:

Մեծ նշանակություն ունեն և լավ հայտնի են այդ փուլի հետևյալ հանքավայրերը՝

ա) երկաթի հանքանյութերի մետամորֆոզեն հանքավայրերը՝ Կրիվոյ Ռոգ, Կուրսկ-Բելգորոդյան խումբը (ՍՍՀՄ), Վերին լիճ (ԱՄՆ), Իտաբիրա (Բրազիլիա), Բիհար և Օրիսա (Հնդկաստան) ու նույնատիպ հանքավայրեր Ավստրալիայում, Կանադայում, Հյուսիսային Չինաստանում և Կորեայում:

բ) Մանգանի հանքանյութերի մետամորֆոզեն հանքավայրեր Հնդկաստանում, Բրազիլիայում, Գանայում, Հարավ-Աֆրիկյան Հանրապետությունում (ՀԱՀ):

գ) Ոսկի-ուրանաբեր կոնգլոմերատների և քվարցիտների հանքավայրեր (մետամորֆացված հնագույն բրածո ցրոնների տիպի՝ Վիտվատերսբանդ՝ ՀԱՀ-ում, Բլայնդ-Ռիվեր՝ Կանադայում, Յակոբինա՝ Բրազիլիայում ու նույն տիպի հանքավայրեր Գանայում, Ֆինլանդիայում):

դ) Պղինձ-կոլչեդանային (ցինկի, կապարի, ոսկու, արծաթի խառնուրդներով), ծծմբակոլչեդանային կամ պիրոտին-արսենոպիրիտային լեպտիտների մեջ տեղագրված հանքավայրեր՝ Շվեդիայում (Բոլիդեն, Ֆալուն, Ադաֆ և ուրիշն.), Ֆինլանդիայում (Օուտոկումպո), Կարելիայում (Պարանդովո), Կանադայում (Ֆլին-Ֆլոն, Շերիտ-Գորդոն, Նորանդա և այլն):

2. Հրաբխա-նստվածքային շերտախմբերի կոնսոլիդացում, որը ուղեկցվում է գրանիտացմամբ ու գրանիտոիդների, ալեկի հազվադեպ, հիմքային ուլտրահիմքային ինտրուզիաների ներդրումով: Գրանիտոիդների հետ կապված են բազմաթիվ, հաճախ շատ մեծ հանքադաշտեր, որոնք ընդգրկում են հանքավայրերի հետևյալ տիպերը՝

ա) հազվագյուտ մետաղներ պարունակող պեգմատիտներ Be, Li, Ta-Nb, Zr, Sn, U ու Th հանքայնացումով (Բրազիլիայի, Հնդկաստանի, Կանադայի, Աֆրիկայի, Արևմտյան Ավստրալիայի, ՍՍՀՄ-ի պեգմատիտային հանքադաշտերը):

բ) Բարձր ջերմաստիճանային գրեյզենային տիպի քվարց-կասիտերիտային, քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային, քվարց-ոսկի-արսենոպիրիտային հանքանյութեր բավականին լայն տարածված Կանադական, Բրազիլական, Աֆրիկական, Հնդկական, Ավստրալիական վահաններում, ինչպես նաև ՍՍՀՄ-ում:

գ) Ուրանային հանքանյութերի հինգտարրանոց (Co, Ni, Bi, Ag, U), ուրան-պղինձ-կոբալտային և ուրան-հեմատիտային ֆորմացիաների հիդրոթերմալ հանքավայրեր, որոնք մեծ դեր են խաղում Կանադական, Աֆրիկական ու Ավստրալիական վահանների սահմաններում: Այդ փուլի զաբրոնների, նոբիտների և ուլտրահիմքային ապարների հետ կապված են տիտանամադենիտային հանքանյութերի (Կանադայում, Տանզանիայում, Հնդկաստանում,

ՄՍՀՄ-ում), քրոմիտի (ՀԱՀ և Հարավային Ռոդեզիայում), որոշ պղինձ-նիկելային լիկվացիոն (Կանադայում ու ՀԱՀ-ում) խոշորագույն հանքավայրեր:

3. Պլատֆորմային փուլը նստվածքային, երբեմն էլ էֆուզիվ ապարների ծածկոցի զարգացմամբ, որոնք ծածկում են վահանի հիմքի հնագույն ապարները: Ծածկոցի ապարների հասակն ընդունվում է վերին պրոտերոզոյից (ռիֆեյից կամ սինիյ) մինչև չորրորդական դարաշրջանը ներառյալ. լայն զարգացած են պերմոկարբոնի ածխաբեր ավազա-թերթաքարային շերտախմբերը ու հիմքային էֆուզիվների՝ առապների ծածկոցները:

Վահանների տեկտոնական ակտիվացման կապակցությամբ տեղի ունեն խորքային բեկվածքներ, որոնց երկայնքով ներդրվում են հիմքային-ուլտրահիմքային և ուլտրահիմքային-ալկալային, ավելի հազվադեպ գրանիտոդային կազմույթյան ինտրուզիաներ: Այս փուլն ընդգրկում է վերին պրոտերոզոյից մինչև մեզո-կալնոզոյի ժամանակաշրջանը և նրա հետ կապված է հետևյալ հանքավայրերի շարքը՝

ա) կարբոնատիտային հանքավայրեր (Nb, Zr, TR, ապատիտ, ֆլուոր-պիտ պարունակող), կապված Աֆրիկայի, Բրազիլիայի, Կանադայի, Ռուսական ու Սիբիրական վահանների ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիվ միավորների հետ.

բ) ալմաստաբեր քիմերիլիտներ (Աֆրիկա, Բրազիլիա, Հնդկաստան, Սիբիր).

գ) ապատիտի ու լոպարիտի հանքավայրեր՝ կապված ալկալային ինտրուզիաների հետ.

դ) պղինձ-նիկելային լիկվացիոն հանքավայրեր (Սիբիրական պլատֆորմ):

Ավելի փոքր նշանակություն ունեն ոսկի-սուլֆիդային, մոլիբդենային, անագային հանքավայրերը, որոնք կապված են այդ փուլի գրանիտոիդների հետ:

Մալֆալոր շարժուն զոնաների մետաղածնության գարգացման սխեման

Մալքալոր շարժուն զոնաները զարգանում են գեոսինկլինալային ճեկվածքներում և հանքայնացման պրոցեսը այստեղ կարելի է ենթադրաժանել մի շարք փուլերի. ճկման ու հզոր հրաբխա-նստվածքային շերտախմբերի կուտակման շրջանը հաջորդաբար փոխվում է այդ շերտախմբերի ծալքավորումով, որն ուղեկցվում է ինտրուզիվ ապարների ներդրումով, ապա գեոսինկլինալի ինվերսիայով և, վերջապես, նրա վերածումով կարծր կիսապլատֆորմային ստրուկտուրայի:

Մալքալոր զոնաների երկրաբանական ու մետաղածնային զարգացման ընթացքում սովորաբար տարբերում են չորս հաջորդական փուլեր՝ վաղ, միջին, ուշ և վերջին, որոնց համառոտ բնութագիրը տրվում է ստորև:

Վաղ փուլը բնորոշվում է գեոսինկլինալի մինչծալքավոր զարգացմամբ, այսինքն նրա ճկումով և հզոր հրաբխա-նստվածքային շերտախմբերի կուտակումով (տերիգեն-կարբոնատային նստվածքներ, պորֆիրիտներ, սպիլիտ-կերատոֆիրներ և այլն), որն ուղեկցվում է սուբհրաբխային քվարց-պորֆիրների, ալքիտոֆիրների, դացիտների փոքր ինտրուզիաների ներդրումով:

Փոքր-ինչ ուշ տեղի է ունենում գաբրո-պերիդոտիտների, դոնիտների ու պիրոքսենիտների դիֆերենցիալ ժինչծալքավոր ինտրուզիաների ներդրումը: Այդ փուլում հրաբխային շերտախմբերում (սպիլիտ-կերատոֆիրներ, պորֆիրիտներ) առաջանում են կոլչեդանային, գլխավորապես պղնձային, նաև բարիտ-բազմամետաղային ու ծծմբակոլչեդանային խոշոր հանքավայրեր, որոնք լայն տարածված են և ունեն տարբեր երկրաբանական հասակ (միջինպալեոզոյան՝ Ուրալում և Հյուսիսային Կովկասում, մեզոկայնոզոյան՝ Անդրկովկասում, Բալկաններում, Թուրքիայում, Ճապոնիայում, ԱՄՆ-ում և մի շարք այլ երկրներում): Այդ նույն ժամանակ հրաբխա-նստվածքային շերտախմբերում առաջանում են էքսզալացիոն-նստվածքային տիպի երկաթի (հեմատիտային), մանգանի (պիրոլուզիտ-պսիլոմելան-բրաունիտային) կամ խառն երկաթա-մանգանային հանքանյութերի կուտակումներ, որոնք լայն զարգացած են խաղաղօվկիանոսյան ու Միջերկրածովային մեզոկայնոզոյան հասակի հրաբխային գոտիներում (Բալկաններ, Թուրքիայի, Անդրկովկասի, Իրանի, Ճապոնիայի, Ֆիլիպինյան կղզիների, Մեքսիկայի, ԱՄՆ-ի հանքավայրերը): Նման հանքավայրեր հայտնի են նաև Ղազախստանի, Ուրալի, ԳՖՀ, Շվեյցարիայի պալեոզոյի հասակի հրաբխային շերտախմբերում: Այս փուլի հիմքային-ուլտրահիմքային ինտրուզիաների հետ սերտ կապված են բուն մագմատիկ տիպի տիտանամագնետիտի, քրոմիտի, պլատինի խմբի մետաղների ու երեխ ավաստի հանքավայրեր:

Վաղ փուլը ու նրան բնորոշ հանքավայրերի միակցությունը ավելի ցայտուն արտահայտված է Ուրալում, Միջերկրածովային ու խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտիների ներքին ղոնաներում և կապված է այդ տեղամասերում օվկիանոսային տիպի կեղևի (բազալտների ու նրանց հիմքային-ուլտրահիմքային և չափավոր թթվության ածանցյալների) զարգացման հետ:

Միջին փուլը բնորոշվում է գետտինկլինալում ինտենսիվ ծալքավորման շարժումներով, որը սովորաբար ուղեկցվում է չափավոր թթվության գրանիտոիդների մեծ զանգվածների ներդրումով: Իշխում են պլազիոգրանիտները, գրանոդիորիտները, մոնցոնիտները, որոնց հետ կապված է մետաղային հանքավայրերի հարուստ շարք՝

ա) երկաթի, վոլֆրամի (շեելիտաբեր սկաններ), պղնձի, մոլիբդենի, բազմամետաղային հանքանյութերի, երբեմն անադի, բերիլիումի, նիոբիումի սկանային հանքավայրեր:

բ) պղնձի և պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերի երակիկա-ցանավոր և մասամբ երակային հիդրոթերմալ միջին ջերմաստիճանային հանքավայրեր:

գ) պղինձ-մոլիբդենային տիպի հետ հաճախ կապված բազմամետաղային ու ոսկի-սուլֆիդային (ոսկի-բազմամետաղային) երակային հանքավայրեր:

դ) անտիմոնիտ-կլինոլաբ-ֆլյուորիտային ու առանձին դեպքերում ուրանի խեժի հանքավայրեր:

Այդ հանքավայրերի միակցությունը, ինչպես և միջին փուլի լավ արտահայտումը, սովորաբար տարածականորեն համընկնում է վաղ փուլի ուժեղ զարգացման հետ: Վաղ ու միջին փուլերի հանքանյութում բնորոշ է Ուրալի, Միջերկրածովային և խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտիների ներքին ղոնաներին:

Ուշ փուլը համընկնում է ծալքավորման եզրափակիչ շրջանին, երբ գեոսինկլինալում տեղի է ունենում թթու գրանիտների ներդրում, որից հետո այն ենթարկվում է ինվերսիայի:

Այդ թթու գրանիտները Յու. Ա. Բիլիբինը առաջարկում է անվանել «ինքնուրույն», ընդգծելով, որ նրանք բազալտային շերտի ածանցյալներ չեն հանդիսանում ու իրենցից ներկայացնում են սիալիկ պատյանի, սովորաբար ավազաքար-թերթաքարային կազմության ապարների, վերածուլման արդյունք: Սակայն այդպիսի վերածուլման համար անհրաժեշտ են տեկտոնական ինտենսիվ բեկորատում, սիալիկ պատյանի ապարների խորասուղում, որը տեղի է ունենում Նրկրի կեղևի առանձին սահմանափակ հատվածներում որոշ ժամանակաշրջաններում:

Այստեղից բխում է այն փաստը, որ ուշ փուլը զարգացած է լուկալ, սովորաբար մետաղածնային գոտիների արտաքին զոնաներում, ծալքավոր զոնայի ու վահանի սահմանամերձ մասում, մեկուսանալով այն շրջաններից, որտեղ ուժեղ զարգացած են վաղ ու միջին փուլերը, ուշ փուլի թթու (հաճախ կալիումային) գրանիտների հետ կապված է հանքավայրերի հետևյալ շարքը՝

ա) գրանիտային պեգմատիտներ հազվագյուտ մետաղների (անագ, տանտալ, նիոբիում, բերիլիում, լիթիում և այլն) հանքայնացումով:

բ) քվարց-կասիտերիտային, քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտ-բերիլիումային ֆորմացիաների գրեյդենային ու հիդրոթերմալ բարձր ջերմաստիճանային հանքավայրեր, հաճախ սերտ կապված հազվագյուտմետաղային պեգմատիտների հետ:

գ) ոսկեբեր քվարցի ու ոսկի-սուլֆիդային հիդրոթերմալ բարձր-միջին ջերմաստիճանային տիպի հանքավայրեր:

դ) սուլֆիդ-կասիտերիտային ու բաղմամետաղային (կասիտերիտի խառնուրդով) հանքավայրեր:

ե) ծարիր-անդիկային ու ծարիրի հանքավայրեր:

զ) անագ-վոլֆրամային կամ բաղմամետաղային հանքայնացման հետ սերտ կապված ուրանի հանքավայրեր: Հանքավայրերի այդ միակցությունը, ինչպես նաև ուշ փուլի ու թթու գրանիտների զարգացման մարզերը տարածականորեն առանձնանում են նախորդ երկու (վաղ ու միջին) փուլերի զարգացման շրջաններից. նրանք լավ են արտահայտված Արևմտյան Նվրոպայի ու Ղազախստանի հերցինդներում և Ասիայի հյուսիսարևելյան, ու հարավարևելյան, Բուլվիայի և Հյուսիսային Արգենտինայի մեզոկայնոզոյան ստրուկտուրաներում: Ուշ փուլը թույլ է զարգացած կամ բոլորովին բացակայում է Ուրալում և Միջերկրածովային ու խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտիների ներքին զոնաներում:

Վերջին փուլը տեղի է ունենում հետծալքավոր շրջանում գեոսինկլինալի ինվերսիայի ավարտումից ու նրա՝ կարծր կիսապլատֆորմային ստրուկտուրայի վերածումից հետո: Այստեղ լայն զարգացած են հետծալքավոր ճեղքային փոքր ինտրուզիաներ, գլխավորապես չափավոր թթվության գրանիտոիդներ, որոնց հետ կապված է հանքավայրերի յուրահատուկ մի շարք՝

ա) պղինձ-անագային (Ճապոնիայում) ու պղինձ-տուրմալինային (Չիլիում) ֆորմացիաների բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ մերձմակերեսային հանքավայրեր:

բ) ոսկու, ոսկի-արծաթային, ծարիր-անդիկային (Ֆերբերիտի կամ շեն-

լիտի, օսկու և արծաթի տելուրիդների խառնուրդով), ռեալգար-աուրիպիդ-մենտային, ուրանի խեժի ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ մերձակեքեսային հանքավայրեր:

Վերջնական փուլը ու նրա հետ կապված հանքային կոմպլեքսը հանքաքեր շրջանի ամենից երիտասարդ առաջացումներն են. նրանք հաճախ տարածականորեն վերադրվում են մի կողմից վաղ ու միջին, մյուս կողմից՝ ուշ փուլերի զարգացման մարզերի վրա:

Վերջնական փուլի հանքայնացումը լայն զարգացած է Անդրկովկասում, Բալկաններում, Անդրբայկալում, Սովետական Միության հյուսիս-արևելքում, ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգներում, Մեքսիկայում և այլուր:

Վերը նշված ծալքավոր շարժուն ղոնանների շորսփուլանոց զարգացման հետևանքով առանձնացվում են երկու տարբեր տիպի մետաղածնային ղոնաներ ու մարզեր՝

Առաջին տիպը բնորոշվում է վաղ ու միջին փուլերի ինտենսիվ զարգացմամբ, որոնց վրա երբեմն վերադրված է վերջնական փուլը: Դրանց օրինակներն են Ուրալը, Կովկաս—Անդրկովկասը, Բալկանները, ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգները, Մեքսիկան, Զիլին, Ճապոնիան և ուրիշ:

Երկրորդ տիպը բնորոշվում է ուշ փուլի ինտենսիվ զարգացմամբ, որի վրա երբեմն վերադրված է վերջնական փուլը: Այս տիպի մարզերի օրինակներ են Արևմտյան Նվրոպան, Կենտրոնական Ղազախստանը, Անդրբայկալը, Ասիայի հյուսիս-արևելքն ու հարավ-արևելքը, Բուլիվիան և այլն:

Կարելի է ավելացնել, որ առաջին տիպի մարզերը տեղադրված են մետաղածնային գոտիների ներքին ղոնաններում, որոնք ստորադրված են օվկիանոսային տիպի կեղևով ու բնութագրվում են ուլտրահիմքային, հիմքային և հատկապես չափավոր թթվության գրանիտոիդային մագմաների լայն տարածմամբ. նրանց հետ կապված է համապատասխան հանքայնացում՝ Cr, Ti, Pt-ի խմբի մետաղներ, Fe, Cu, Mo, Pb-Zn, Au, Hg, Sb և ուրիշներ:

Երկրորդ տիպի մարզերը տեղադրված են մետաղածնային գոտիների արտաքին ղոնաններում և ստորադրված են սիալիկ տիպի կեղևով ու բնութագրվում են թթու գրանիտոիդների լայն տարածմամբ, որոնց հետ կապված է յուրահատուկ մետաղածնություն՝ Sn, W, Mo, Be, Au, Pb-Zn, Sb, U և այլն: Կարևոր է ընդգծել, որ ծալքավոր գոտիների զարգացման առանձին փուլերն ու նրանց համապատասխանող հանքավայրերի կոմպլեքսները առանձնանում են տարածության մեջ որոշակի ղոնաններում, որոնք բնութագրվում են նստվածքակուտակման, ստրուկտուրաների, մագմատիզմի ու հանքայնացման առանձնահատկություններով. այդպիսի ղոնանները կոչվում են ստրուկտուրա-մետաղածնային: Յուրաքանչյուր ղոնայում զարգացած են մագմատիզմի ու հանքայնացման մի քանի փուլ, բայց սովորաբար իշխում են միայն մեկ-երկու փուլ, որը պայմանավորում է մետաղածնային ղոնայի առանձնահատկությունները ու հնարավորություն է տալիս գիտական հիմունքներով տանել որոնողական աշխատանքները:

Ակտիվացած ղոնանների մետաղածնության զարգացման սխեման

Ակտիվացած ղոնանները (այլ կերպ՝ Ֆրանսիայի երկրաբանների ռեակտիվացման շրջանները, Ե. Դ. Կարպովի կամարա-մեծաբեկորային մարզերը, Ա. Դ. Շչեգլովի ավտոնոմ ակտիվացման մարզերը և այլն), որպես երկրի

կեղևի երրորդ խոշոր ստրուկտուրային միավոր առանձնացված են նորերս: Չինացի երկրաբան Չեն-գո-դան ու սովետական երկրաբան Գ. Ֆ. Միրշինկը «ղիվա» ստրուկտուրաների տիպի տակ հասկանում էին գեոդեպրեսիաներ, այսինքն իջվածքներ երկրի կեղևում, որոնք զարգանում են հետպլատֆորմային կոնտինենտալ շրջանում: Այդ ստրուկտուրաների հասակը տարբեր է՝ պրոտոերոզյան, ուշպալեոզյան, մեզոզոյան ու կայնոզոյան:

Ա. Դ. Շչեգլովը ակտիվացած շրջանները ստորաբաժանում է երեք տիպերի.

1. Մալքավորումը ավարտած ակտիվացած շրջաններ (Անդրբայկալ, Տյան-Շան, Սայաններ, Ժայռոտ լեռներ).

2. Ակտիվացած միջնադանգվածներ (Մենետա, Արմորիկյան, Կենտրոնական Ֆրանսիայի, Բոհեմյան, Ռոդոպյան, Բուրեինյան, Ուսուրի-Խանկայան և այլն).

3. Ակտիվացած վահաններ ու պլատֆորմներ (Արևելյան Աֆրիկայի ռիֆտային սիստեմները, Բրազիլական վահանը, Սիբիրական ու Չինա-Կորեական պլատֆորմները, Ալդանը, Բալթյան զանգվածը և ուրիշներ):

Ակտիվացումն արտահայտվում է կամարային բարձունքների և իջվածքների առաջացմամբ, որոնք երբեմն բարդացված են նեղ գրաբեկներով՝ «ռիֆտային սիստեմներով», խախտումներով. վերջինները ուղիներ են հանդիսանում ալկալային գրանիտոիդների, ավելի հազվադեպ ուլտրահիմքային-ալկալային ու հիմքային-ուլտրահիմքային ինտրուզիաների ներդրման համար. այդ տիպի ինտրուզիաները բնորոշվում են հատուկ հանքայնացումով:

Ակտիվացման ընթացքում առաջացած իջվածքներում տեղի են ունենում ավազաբարա-թեթաբարային հզոր շերտախմբերի կուտակում, կրաքարերի ու կոնգլոմերատների ենթակա դերով, որոնք նման են մոլասների տիպի նստվածքներին. երբեմն այդ կոնտինենտալ ու ավելի հազվադեպ ծովային նստվածքները շերտավորված են հրաբխային տուֆերով, ռիոլիտներով և բազալտներով: Շատ դեպքերում այդ իջվածքների նստվածքները ածխաբեր են:

Ինտենսիվ հանքայնացումը կապված է ակտիվացման փուլի ինտրուզիվ ապարների հետ, որոնք ներկայացված են արտադեոսինկլինալային ճեղքային կամ կենտրոնական տիպի օղակային կոմպլեքսներով:

Գրանիտոիդների (սովորաբար ալկալիներով հարստացած) ու ալկալային ինտրուզիաների հետ կապված են վոլֆրամի, մոլիբդենի, ոսկու, բազմամետաղային հանքանյութերի, ծարիրի ու սնդիկի, ուրանի, ֆլյուորիտի հիդրոթերմալ հանքավայրերը: Ուլտրահիմքային-ալկալային կոմպլեքսների հետ կապված են կարբոնատիտային հազվագյուտմետաղային (Nb, Zr, TR և ուրիշն.) հանքանյութերի խոշոր կուտակումներ, քիմերիլիտների հետ՝ ալմաստի հանքավայրեր:

Հանքաբեր մագմատիկ կոմպլեքսների, ինչպես և հանքայնացման հասակը տարբեր է՝ պրոտոերոզյանից մինչև վերին երրորդականը ներառյալ, ընդ որում ակտիվացած մի շարք շրջաններում մագմատիզմը և հանքայնացումը տարբեր հասակի են (Անդրբայկալում, օրինակ, վերին յուրայի ու հետկավճյան, Բրազիլիայում՝ դեոնյան ու մեզոզոյան):

Ակտիվացած շրջանների հանքայնացումն ունի իր առանձնահատկությունները և տարբերվում է վահանների ու նրանց պլատֆորմների, ինչպես նաև ծալքավոր շարժուն գոտիների հանքայնացումից. սակայն անհրաժեշտ է

նշել, որ չնայած այդ ինքնուրույնությունը, ակտիվացած մարզերին բնորոշ մի շարք հանքային ֆորմացիաները բավական սովորական են նաև ծալքավոր գոտիների զարգացման վերջնական փուլի համար: Այդ վերաբերում է ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթային (հաճախ տելուրով), ստիբնիտ-ֆերբերիտային կամ ստիբնիտ-շեելիտային, բաղամետաղային, ուրանային ու ֆլյուորիտային հանքային ֆորմացիաներին:

Այստեղից առաջանում են դժվարություններ մի կողմից ծալքավոր գոտիների վերջնական փուլի, մյուս կողմից՝ ակտիվացման փուլի նույնանման հանքային ֆորմացիաների առանձնացման հարցում. այդ դժվար է նաև այն պատճառով, որ ոչ միայն հանքայնացման տիպը, այլև տեկտոնական պայմանները նման են՝ երկուսն էլ առաջանում են հետծալքավոր ժամանակաշրջանում: Այդ երկու նման տիպերը տարբերելու միակ հուսալի եղանակը կապված է հանքայնացման հասակի որոշման հետ. օրինակ, մինչքեմբրյան վահաններում կամ հերցինյան միջնազանգվածներում մեզոկայնոզոյան հասակի հանքայնացման հայտնաբերումը խոսում է ակտիվացման օգտին: Մյուս կողմից, ստրուկտուրաների սահմաններում զարգացած վաղ ու միջին (առաջին տիպի մարզերում), կամ ուշ (երկրորդ տիպի մարզերում) և վերադրված հանքայնացման մոտ հասակը հաստատում է վերջնական փուլի զարգացման հավանականությունը:

V. ՎԱՀԱՆՆԵՐԻ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ՊԼԱՏՖՈՐՄՆԵՐԻ ՄԵՏԱԳԱՇՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վահաններն ու նրանց պլատֆորմները մեր կողմից միավորված են երկու խմբերում. հյուսիսային խումբը ընդգրկում է 1. Արեւելամիոպական (Ռուսական) վահանն ու նրա պլատֆորմը, 2. Սիբիրական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 3. Չինա-Կորեական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 4. Կանադական վահանն ու նրա պլատֆորմը, իսկ հարավայինը՝ 5. Աֆրիկա-Արաբական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 6. Հնդկական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 7. Արեւմտապատրալիական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 8. Գլխնական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 9. Բրադիլիական վահանն ու նրա պլատֆորմը, 10. Անտարկտիկական վահանն ու նրա պլատֆորմը: Վահանների հյուսիսային խումբը, ըստ երևույթին, իրենից ներկայացնում է կավրասիա հնադարյան մայրցամաքի մասերը, իսկ հարավայինը՝ Գոնդվանա մայրցամաքի առանձնացած բեկորները:

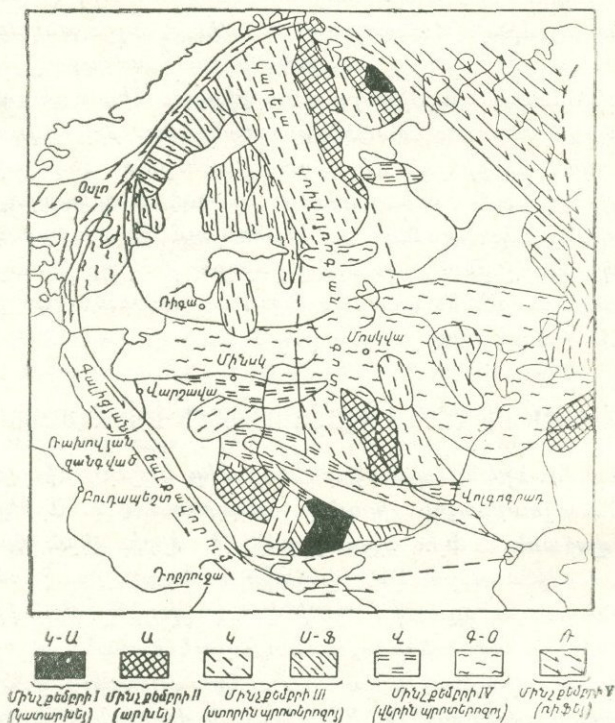
Ստորև բերվում է այդ վահանների ու նրանց պլատֆորմների համառոտ նկարագրությունը:

Առանձնացրած վահանների և նրանց պլատֆորմների ու ծալքավոր շարժուն գոտիների դասավորման սխեման ներկայացված է № 1 նկարում:

1. Արեւելամիոպական (Ռուսական) վահանն ու նրա պլատֆորմը գրավում են ՍՍՀՄ-ի տարածության եվրոպական մասը ու նրան կից Ֆինլանդիայի, Շվեդիայի, Նորվեգիայի հարավային մասի, ինչպես նաև Լեհաստանի, ԴԴՀ-ի ու Դանիայի տարածքը 5 մլն. կմ² ընդհանուր մակերեսով (նկ. 2):

Մինչքեմբրյան բյուրեղային վահանի հիմքը ծածկված է պալեոզոյան ու մեզոկայնոզոյան հասակի նստվածքային ապարների ծածկոցով. բյուրեղային ապարները մերկանում են Բալթյան և Սարմատյան (Ուկրաինա-Վրոնեսիյան) դանգվածների սահմաններում:

Բալթյան զանգվածի հնագույն զնեյաները, որոնք պրոտոպլատֆորմի մնացորդներ են, ունեն 2800—2700 մլն. տարի բացարձակ հասակ. նրանք հանքազուրկ են: Ավելի երիտասարդ Բելոմորյան (կամ Սվիոնյան) ֆորմացիան 2100—1900 մլն. տարի հասակով, ներկայացված է գլխավորապես զրանիտներով, որոնք ուղեկցվում են մուսկովիտ ու հազվագյուտ մետաղներ պարունակող պեգմատիտներով: Հնագույն ֆորմացիաները եզրապատված են Կարելիդների (Սվեկոֆենիդների) գեոսինկլինալային ծալքավոր նեղ զոնանե-



նկ. Չ—Ռուսական պլատֆորմի մինչքեմերյան տեկտոնիկայի քարտեզ (ըստ Ն. Պ. Սեմենևիչի). Կ—Ա՝ կատարիսյան ծալքավորում (2700—3500 մլն. տ.), Ա՝ արխելյան ծալքավորում (1900—2700 մլն. տ.), Կ՝ կարելա-կրիվորոժյան ծալքավորում (1700—2000 մլն. տ.), Ս—Ֆ՝ սվեկոֆենյան ծալքավորում (1700—2000 մլն. տ.), Վ՝ վոլինյան (հետկարելական) ծալքավորում (1500—1700 մլն. տ.), Գ—Օ՝ գոտակ-օվրուչյան ծալքավորում (1150—1500 մլն. տ.), Բ՝ Բիֆենյան ծալքավորում (540—1150 մլն. տ.):

րով, որոնց բացարձակ հասակն է 1300—1760 մլն. տարի: Այդ ժամանակ է առաջացել Լադոգյան զնեյաների, երկաթային քվարցիտների, էֆուզիվների ֆորմացիան, որը ներգրված է պեգմատիտներով ուղեկցվող զրանիտներով: Բերթավորված էֆուզիվների՝ լեպտիտների մեջ տեղադրված են կոլչեդանային հանքավայրերը (ծծմբակուլչեդանային Պարանդովան Կարելական ԱՍՍՀ-

ում, պղինձ-կոբալտային Օուտոկումպո հանքավայրը Ֆինլանդիայում, պղինձ-ոսկի-մկնդեղային Բոլիդեն հանքավայրը Շվեդիայում և այլն)։

Հին գնեյսային ֆորմացիաների վրա աններդաշնակ տեղադրվում են տերիգեն շերտախմբեր՝ Յատուլյանը (քվարցիտներ, կոնգլոմերատներ ու դիաբազներ, բացարձակ հասակը 1500—1300 մլն. տարի) ու Իոտնյան-խոզլանդյան ֆորմացիան (ավազաքարեր ու Վիբորգի շրջանի ռապակիվի գրանիտներ)։ Ռապակիվի գրանիտների բացարձակ հասակը 1200—1000 մլն. տարի է։

Ֆինլանդիայում Յատուլյան ֆորմացիայի կոնգլոմերատների ու ավազաքարերի հետ կապված է մետամորֆոզեն տիպի ոսկի-ուրանային հանքայնացում։

Բալթյան վահանի ու հատկապես Կոլայի թերակղզու տարածքում տեղի է ունեցել ակտիվացում, արտահայտված բազմիցս նորոգվող խորքային խզումներով, որոնց երկայնքով ներգրվել են մագմատիկ ապարներ՝ վերին պրոտերոզոյում ուլտրահիմքային-հիմքային զանգվածներ ու գրանիտոիդներ, միջին պալեոզոյում ուլտրահիմքային-ալկալային և հերցինյան ժամանակաշրջանում ալկալային ապարներ։

Պրոտերոզոյի հասակի գրանիտոիդների ու դաբրոդիաբազների հետ կապված է բազմատեսակ հանքայնացում՝ պղինձ, տիտան, կապար, ցինկ, մոլիբդեն, անագ, արծաթ (Սպիտակ ծովի առափնյա շրջանի արծաթի հանքավայրերը սպառված են, սակայն Նորվեգիայում մշակվում են Կոնգսբերգը և ուրիշներ)։ Պեչենգայի ու Մոնչեգորսկի պրոտերոզոյան ուլտրահիմքային և հիմքային կոմպլեքսների ինտրուզիաների հետ են կապված պղինձ-նիկելային հանքանյութերի (Co, Pt, Pd-ի խառնուրդով) լիկվացիոն հանքավայրերը։ Նման հանքավայրեր հայտնի են նաև Ֆինլանդիայում, Շվեդիայում, Հարավային Նորվեգիայում։ Կովդորի, Աֆրիկանդայի, Վուորի-Յարվիի և ուրիշ ուլտրահիմքային-ալկալային կոմպլեքսների հետ են կապված տիտանամագնետիտային հանքանյութերի հանքավայրերը, հազվագյուտ հողային կարբոնատիտները (պիրոքլորով, ցիրկոնով, բաստնեզիտով, պարիզիտով և այլն) և ֆլուգուպիտի ու վերմիկուլիտի հանքավայրերը։ Ա. Ա. Կուխարենկոյի տվյալներով (1958 թ.) այդ զանգվածների և հանքավայրերի հասակը կազմում է 305—375 մլն. տարի, այսինքն միջինպալեոզոյան է։

Հերցինյան հասակի ալկալային ապարների հետ կապված են խիբինի ապատիտի խոշոր ու կովոզեբոի հազվագյուտ մետաղային (նիոբիում, հազվագյուտ հողեր) հանքավայրերը։

Այսպիսով, Բալթյան վահանի սահմաններում առանձնացվում են հանքավայրերի հետևյալ գլխավոր տիպերը.

1. Պեգմատիտներ մուսկովիտով ու հազվագյուտ մետաղներով, կապված Բելոմորյան, Լադոգյան գրանիտների հետ։

2. Սկառնային մագնետիտային հանքանյութերի (Վիբորգ) ու անագ-ցինկային (Պիտկյարանտա) հանքավայրեր, կապված Վիբորգի ռապակիվի գրանիտների հետ. սկառնային զոնաներում տեղ-տեղ հաստատված են հելվին և խրիզոբերիլ միներալները։

3. Քվարց-մոլիբդենիտային (հաճախ խալկոպիրիտի խառնուրդով) հանքավայրերը Կարելյան ԱՍՍՀ-ում, Ֆինլանդիայում, Շվեդիայում, Նորվեգիայում, կապված Լադոգյան գրանիտների հետ։

4. Կոլշեղանային հանքավայրեր սպիլիտա-կերատոֆիրների ու լեպտիտների մեջ (Պարանդովո, Օռտոկումպո, Բուրդեն, Ֆալուն և այլն):

5. Պղինձ-նիկելային լիկվացիոն հանքավայրեր (Co, Pt, Pd-ի խառնուրդով), կապված պրոտերոզոյի հասակի ուտրահիմքային-հիմքային կոմպլեքսների հետ՝ Պեչենգա, Մոնչեգորսկ, Մակկալա և ուրիշ.:

6. Տիտանամադնետիտային, ապատիտ-մագնետիտային (կարբոնատիտներով), ֆլուգուրտային, վերմիկուլիտային հանքավայրեր, կապված միջին-պալեոզոյի հասակի ուտրահիմքային-ալկալալային կոմպլեքսների հետ (Աֆրիկանդա, Կովբոր և ուրիշ.):

7. Նեֆելին-ապատիտային (խիբինի) ու լոպարիտային (Լովոգերո) հանքավայրեր, կապված հերցինյան հասակի ալկալալային կոմպլեքսների հետ:

8. Երկաթային քվարցիտներ (Օլենեգորսկ, Զյուզվարանգներ և ուրիշ.) վերին արխեյան-ստորին պրոտերոզոյան հասակի Լադոգյան շերտախմբի մեջ:

9. Կիանիտի հանքավայրեր վերին արխեյան Կեյվա ֆորմացիայի բյուրեղային թերթաքարերում (Ա. Ե. Ֆերսմանի անվան հանքավայր):

10. Ոսկի-ուրանաբեր կոնցլոմերատներ (վերին արխեյան կամ ստորին պրոտերոզոյան հասակի) Ֆինլանդիայում ու Կարելական ԱՍՍՀ-ում*:

Հարկ է նշել, որ Կոլայի թերակղզում և Հյուսիսային Շվեդիայում հայտնի են քիմբերլիտանման ապարներ, որոնց հետ համանաբար կապված են այդ շրջանների գետաբերվածքներում ավազալի հայտնաբերումները:

Սարմատյան (Ուկրաինա-Վորոնեժյան) զանգվածի սահմաններում հնագույն գոյացումներ են հիմքի զննյաները, որոնց բացարձակ հասակը 2800—2500 մլն. տարի է: Գնեյսների զանգվածները եզրապատվում են թերթաքարերից, հրաբխածիններից, երկաթային քվարցիտներից կազմված հին գեոսինկլինալային՝ Կրիվոյ Ռոդի (բաց. հաս. 2600—1900 մլն. տ.), Կուրսկի (2600—1900 մլն. տ.) ու Օրևխովո-Պավլոգրայան (2300—2100 մլն. տ.) զոնաներով: Արխեյան-ստորին պրոտերոզոյան հիմքի վրա աններգաշնակ տեղադրված են Օվրուչյան հաստվածքի ավազաքարերը և քվարցիտները 1500—1360 մլն. տ. բաց. հասակով: Սարմատյան զանգվածի ինտրուզիվ գոյացումներից հնագույններն են Պավլոգրայան (բաց. հաս. 2300—2100 մլն. տ.) և Չուգնովոբերդիչևյան գրանիտները ու Պոդոլյան զննյաները (հասակը 2000 մլն. տ. ավելի), որոնց հետ կապված են պեգմատիտները և հազվագյուտհողային հանքայնացումը:

Փոքր-ինչ ավելի երիտասարդ են Պոբուժյան չառնոկիտա-մոնցոնիտները, զննյաներն ու գաբրոպերիդոտիտները, որոնց հասակն է 2000—1900 մլն. տ.: Պերիդոտիտների հետ կապված են քրոմիտի աննշան երևակումներ, իսկ Վոլոնեժի շրջանի գաբրո-պերիդոտիտներում հայտնաբերված են լիկվացիոն տիպի պղինձ-նիկելային հանքանյութերի (Co, Pt, Pd-ի խառնուրդներով) կուտակումներ, որոնք Կոլայի թերակղզու հանքայնացման նմանակներն են: Օվրուչյան գրանիտների (բաց. հաս. 1400 մլն. տ.) հետ կապված է հազվագյուտմետաղային հանքայնացումը՝ կասիտերիտ, վոլֆրամիտ, կոլումբիտ,

* Ա. Գ. Շչեգլովի բանավոր հաղորդման համաձայն (1972 թ.) Բալթյան վահանի արևելյան մասում հայտնաբերված են ծարիրի ու սնդիկի երևակումներ, իսկ Ֆինլանդիայում շեկիտ-տորմալինային խողովակաձև հանքամարմիններ, հավանաբար կապված ալտիվացման պրոցեսների հետ:

թորիտ: Ավելի երիտասարդ են Կորոստենյան ռապակիվի գրանիտները (բաց-
հաս. 1200—1100 մլն. տ.), որոնք ուղեկցվում են պլեզոքվարցի հանքավայ-
րերով: Մոտավորապես նույն հասակի է Մերձազովյան ալկալային կոմպլեք-
սը (բաց. հաս. 1000 մլն. տ.), որը համաձայն կապված է արդեն Սարմատ-
յան զանգվածի հարավային մասի ալտիվացման հետ և ուղեկցվում է կար-
բոնատիտներով պիրոքլորային ու ցիրկոնիումային հանքայնացումով (Պետ-
րովսկո-Գնուտովյան, Պոկրովսկո-Կիրեևյան և ուրիշ հանքավայրեր):

Դոնբասում և նրա Մերձազովյան շրջանի միակցման զոնայում, վերին-
պալեոզոյան-մեզոզոյան (°) փուլի ալտիվացման ու բարձր ալկալիություն
անդեզիտային ինտրուզիաների հետ կապված են ֆլյուորիտի (Վոլնովախ-
յան հանքային մարզ), ծարիր-սնդիկային (Նիկիտովկա) ինչպես նաև ոսկի-
բազմամետաղային (Նագոլնի կրյած) հանքանյութերի հանքավայրեր:

Դոնբասի և Մերձազովյան մարզի միակցման զոնայում, ինչպես նաև
Տետերև, Հյուսիսային Բուդ, Գնեստր և Ազովյան ծովի հյուսիսային ափի
ալյուվիալում հայտնաբերված են ալմաստ ու նրան ուղեկցող պիրոպը: Կրի-
վոյ Ռոգի և Կուրսկի երկաթային քվարցիտների ֆորմացիաներում տեղադրված
են հոծ մարտիտային ու հեմատիտային հանքավայրեր. նրանք մետամորֆո-
զեն ծագման են հողմնահարման պրոցեսների վերադրմամբ (Կրիվոյ Ռոգ,
Յակովլևսկոյե, Գոստիշչևսկոյե), որոնք երկաթի հարուստ հանքանյութերի
պաշարներով աշխարհում գրավում են առաջին տեղը:

Կրիվոյ Ռոգի շերտախմբի ստորին մասի կոնգլոմերատներն ու երկաթա-
յին քվարցիտների շրջը հորիզոնները հարստացած են ոսկով (մինչև մի քա-
նի գ/տ): Ուկրաինական զանգվածի արևմտյան մասում հաստատված է ալ-
կալային-հալոիդային մետասոմատոզի ու նրա հետ կապված հազվագյուտ-
մետաղային հանքայնացման լայն զարգացումը (Субботин, 1971):

Ալկալային-կալիումային փուլում առաջանում են միկրոկլինիտներ ու
սկաոներ, հետագայում ուշ ալկալային-նատրիումային ստադիալում՝ ալբի-
տիտներ, որից հետո եզրամիակիշ թթվային ստադիալում առաջանում են
գրեյզդեններ և ֆլյուորիտային մետասոմատիտներ անագի, բերիլիումի ու հազ-
վագյուտ հողերի հանքայնացումով: Ուկրաինական բյուրեղային զանգվածի
արևմտյան եզրային մասում հայտնաբերված է գադոլինիտ-բերտրանդիտա-
յին ու կասիտերիտ-դենտհելվինային հանքայնացում. ալբիտիտներում դար-
գացած են օրթիտ, բաստենզիտ, հելվին, բերիլիտ, երբեմն ֆենակիտ-բեր-
տրանդիտ-մինեռալները:

Ա. Ս. Գրինսոնի (1970) տվյալներով ալտիվացման պրոցեսները տեղի են
ունեցել նաև ռուսական պլատֆորմի հյուսիսարևելյան մասում, նրա և Տի-
մանի ու Ուրալի ստրուկտուրաների միակցման շրջանում: Այստեղ, Կովկա-
սի շրջանի երկրամասի սահմաններում վերջերս հայտնաբերված են ալկալա-
յին բազալտոիդների հիպաբիսալ ինտրուզիաներ, որոնք հարում են հիմքի
բեկվածքներին և ունեն վնդ-քեմբրյան հասակ: Նման ալկալային բազալ-
տոիդներ հայտնի են նաև Միջին Ուրալի արևմտյան լանջում:

Ալկալային բազիտների և հիպերբազիտների հայտնաբերումն ու ուսում-
նասիրումը Կովկաս-Վիշերյան երկրամասի ու Միջին Ուրալի արևմտյան լանջի
ալմաստաբեր շրջաններում մեծ նշանակություն ունեն ալմաստի արմատական
հանքավայրերի որոնման տեսակետից աչն տեղամասերում, որտեղ ցրտնե-
րում հաստատված է ալմաստների ու պիրոպների բարձր պարունակություն:

Բուսական պատֆորմի ծածկոցում զարգացած մետաղային օգտակար հանածոների արտածին հանքավայրերից առավել կարևորներն են.

1. Երկաթի օօլիտային նստվածքային հանքանյութերի կիպցկի, Տուլայի (ստորին կարբոնի հասակի) և խոպերի (վերին կավճի հասակի) հանքավայրերը:

2. Մանգանի օօլիտային նստվածքային հանքանյութերի օլիգոցենի հիմքում տեղադրված Նիկոպոլյան և Բուլետովսկյան հանքավայրերը:

3. Բոքսիտի հանքավայրերը ստորին կարբոնի հիմքում՝ Տիվիլինյանը:

4. Իւմենիտի և ուտիլի ցրոնային հանքավայրը օլիգոցենի ավազներում՝ Մերձդնեպրյանը:

Արդյունաբերական նշանակությունից զուրկ են և դեռ վատ են ուսումնասիրված էստոնիայի օրդովիկի ու սիլուրի դոլոմիտացված կրաքարերի մեջ տեղադրված կապար-ցինկային, ինչպես նաև Արևմտյան Մերձուրալի ու Դոն-բասի պերմի հասակի նստվածքներում գտնվող պղնձի հանքանյութերի երեւակումները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՌՈՒՍԱԿԱՆ ՎԱՋԱՆԻ ԵՎ ՆՐԱ ՊԼԱՏՖՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Белевцев Я. Н. Металлогения докембрийской геосинклинали Украинского щита. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1964, с. 8—20.
- Белевцев Я. Н. и др. Проблемы металлогении Украины. Киев, «Наукова думка», 1964, с. 3—256.
- Буковшин В. В. Вещественный состав и условия образования сульфидных медно-никелевых руд месторождений Воронежской группы. Автореф. канд. дисс., Воронеж, 1969, с. 1—24.
- Варданянц Л. А. Докембрийский кристаллический фундамент Русской платформы. Докл. сов. геол. на XXI сессии МГК. Пробл. IX—Стратиграфия и корреляция докембрия. Изд. АН СССР, 1960, с. 57—68.
- Вопросы генезиса и закономерности размещения эндогенных месторождений. «Наука», 1966, с. 24—51; 221—232; 334—343.
- Геологическое строение СССР, т. IV. Основные закономерности размещения месторождений полезных ископаемых на территории СССР. «Недра», с. 17—437.
- Гринсон А. С., Кукушкин А. И., Михайловская Л. И. К проблеме алмазности востока Русской платформы. «Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1970, с. 105—113.
- Закономерности размещения месторождений в платформенных чехлах. Докл. II Всес. объедин. сессии по закон. размещения полезных ископаемых и прогнозным картам. Часть II, Изд. АН Укр. ССР, 1960, с. 5—194.
- Каляев Г. И. Геологические формации Украинского щита и их металлогеническое значение. В сб. «Рудообразование и металлогения». Киев, «Наукова думка», 1971, с. 21—29.
- Кухаренко А. А. Палеозойский комплекс ультраосновных и щелочных пород Кольского п-ова и связанные с ним редкометалльные месторождения. «Зап. ВМО», ч. 87, № 3, 1958, с. 304—314.
- Магакьян И. Г. Некоторые геологические наблюдения за время экскурсии С-26 в Шведской Лапландии. «Изв. АН Арм. ССР, геол. и геогр. науки», т. XIII, № 6, 1960, с. 59—67.
- Металлогения докембрийских щитов и древних подвижных зон. Докл. II Всесоюз. объедин. сессии по закон. размещения полезных ископаемых и прогнозным картам. Часть I, Изд. АН Укр. ССР, 1960, с. 3—262.
- Половинкина Ю. Ир., Полевая Н. И. Главнейшие геохронологические этапы в истории формирования Украинского кристаллического массива. «ДАН СССР», т. 159, № 4, 1964, с. 811—813.

- Пустовалов Л. В. (ред.). Рудоносность Русской платформы. «Наука», 1965, с. 3—53.
- Семенов Н. П. Металлогения докембрийского щита и складчатых зон Украины. В сб. «Металлогения докембрийских щитов», Изд. АН Укр. ССР, 1960, с. 5—29.
- Семенов Н. П. Межконтинентальная корреляция докембрия. АН СССР. Комиссия по опред. абс. возраста геол. формаций при Отделении наук о Земле. Геохронология докембрия. «Наука», 1970, с. 5—22.
- Стрыгин А. И., Кобзарь В. Н. Конгломераты в кристаллических породах центральной части Украинского щита. В сб. «Проблемы осадочной геологии докембрия». Вып. 2—Вопросы литологии и рудоносности докембрийских метаморфических толщ. «Недра», 1967, с. 3—335.
- Международный геохимический конгресс, 1971, М. Тезисы доклада К. Д. Субботина, с. 552—553.
- Твалчрелидзе Г. А. О главнейших металлогенических эпохах Земли. «Геология рудных месторождений», № 1, 1970, с. 22—36.
- Шатский Н. С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 1, 1946, с. 5—62.

2. Սիբիրական վահանն ու նրա պլատֆորմը ամբողջությամբ տեղադրված է Սովետական Միության սահմաններում, հիմնականում ճեխայն ու լեռնա գետերի միջև, զբաղեցնելով շուրջ 6 մլն. կմ² տարածություն (նկ. 3): Պլատֆորմի զգալի մասում տեղադրված է միջին պրոտերոզոյից մինչև ժամանակակից հասակի շահմամորֆացված նստվածքային ու հրաբխածին ապարների ծածկոց: Պլատֆորմի հիմքի ապարները ներկայացված են արխեյի ու ստորին պրոտերոզոյի մետամորֆիկ և ինտրուզիվ ծալքավոր կոմպլեքսներով, որոնք կազմում են Ալդանյան ու Անաբարյան զանգվածները, Արևելյան Սայանները, Տուրուխանյան և Իգարսկյան բարձունքները: Հարավից ու հարավ-արևմուտքից Սիբիրական պլատֆորմը եզրապատվում է Բայկալյան (Ասինտսկյան) ծալքավոր մարզով, որն իր գեոսինկլինալային զարգացումը ավարտել է ստորին կամ միջին քեմբրում: Հյուսիսում ու արևելքում պլատֆորմը սահմանակից է Վերխոյանյան և Թայմիրյան վաղ մեզոզոյան ծալքավոր սիստեմաների հետ: Արևմուտքում Արևմտասիբիրական սալից նա առանձնացված է երիտասարդ խզումներով:

Սիբիրական պլատֆորմի մետաղածնությունը հարկ է ենթադրադնել բյուրեղային հիմքի, պլատֆորմային ծածկոցի ու պլատֆորմի վրա վերադրված ակտիվացման երևույթների հետ կապված մետաղածնության:

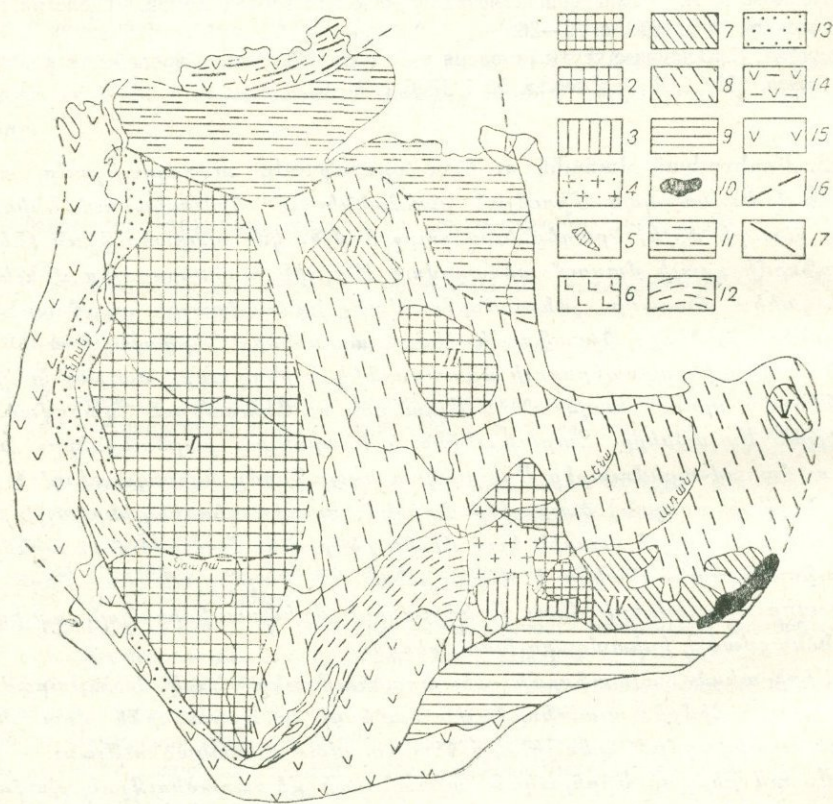
Ստորև բերված Սիբիրական պլատֆորմի մետաղածնության համառոտակնարկը հիմնվում է գլխավորապես Յու. Գ. Ստարիցկու բազմամյա ուսումնասիրությունների տվյալների վրա (1964 և ուրիշ.):

Հանքավայրերի առաջին խումբը, որը կապված է ծալքավոր հիմքի ելքերի հետ, ձևավորվել է գեոսինկլինալային ծալքավոր ուժերի պայմաններում ու վերագրվում է մետամորֆոզեն և ինտրուզիվ տիպերին:

Պլատֆորմի հիմքի կառուցվածքում հնարավոր է անջատել երեք ստրուկտուրային համալիրներ՝ արխեյան, ստորին պրոտերոզոյան ու բայկալյան (ասինտսկյան):

Անաբարյան վահանի արխեյան ստրուկտուրային կոմպլեքսում հայտնի են երկաթը, ֆլոգոպիտը, ոսկին, իսկ Ալդանյան վահանում (Ստանովյան լեռնաշղթան ներառյալ)՝ երկաթը, ֆլոգոպիտը, բարձրարժանահողային հումքը: Երկաթի հանքավայրերը ներկայացված են երկու տարբեր գենետիկական

տիպերով՝ մետամորֆոզեն (երկաթային քվարցիտներ) Անաբարյան վահանի Գալգինյան և Ալդանյան վահանի վերինալդանյան շերտախմբերում ու սկառնային մագնետիտային ավելի խոշոր հանքավայրերով Ալդանյան վահանի սահմաններում (Տալոժնի, Սիվազլի և ուրիշ.): Ֆլոգոպիտի հանքավայրերը հայտնի են Անաբարյան և Ալդանյան վահանների սահմաններում, ընդ որում Ալդանյան վահանում նրանք հարում են ֆլոգոբոլյան շերտախմբի դիոպսիդային ապարներին: Այդ հանքավայրերի ծագման վերաբերյալ գոյություն ունեն մի քանի տեսակետներ, որոնցից առավել հիմնավորված է Ն. Գ. Սուգովիկովի տեսակետը՝ խորքից կալցիումի ու մագնեզիումի ներմուծման և ֆլոգոպիտի մետասոմատիկ առաջացման մասին:



Նկ. 3—Սիրիբական պլատֆորմի հիմքի կառուցվածքի սխեման (ըստ Մ. Վ. Մուրատովի).

1—Տիմպտոնյան զանգվածի պրոտոպլատֆորմը, 2—նույնը նստվածքային ծածկոցի տակ ու ենթադրվող զանգվածները՝ Տունգուսյանը (I) և Տյունգինյանը (II), 3—Չարսկի-Օլեկմինյան զանգվածի պրոտոպլատֆորմը, 4—նույնը նստվածքային ծածկոցի տակ, 5—պրոտոպլատֆորմային իջվածքներ, 6—Կոգարո-Ուզոկանյան պրոտոպլատֆորմային իջվածք, 7—ժալբավոր սիստեմներ՝ Անաբարյան (III), Ալդանյան (IV), Օխոտյան զանգվածը (V), 8—նույնը նստվածքային ծածկոցի տակ, 9—Մտանովոյ լեռնաշղթայի սիստեմը, 10—անորթոգիտներ, 11—սլատֆորմի հյուսիսային բլուր, 12—Բալկալյան սիստեմի միոգեոսինկլինալային զոնաները մակերեսում, 13—նույնը նստվածքային ծածկոցի տակ, 14—էվգեոսինկլինալային զոնաները մակերեսում, 15—նույնը նստվածքային ծածկոցի տակ, 16—ստրուկտուրաների տարածումը Թայմիրյան սիստեմում, 17—բեկվածքները:

Հետ S. Վ. Բիլիբինայի (1966), Ալդանյան վահանի սահմաններում ար-
խեյան ու պրոտերոզոյան ծալքավորման մարզերը և ավելի երիտասարդ վե-
րագրված ձկնածոները զուգորդվում են: Վահանի զխավոր տեկտոնական
էվմենտներն են՝ 1) արխեյան ծալքավոր մարզը, 2) պրոտերոզոյան ծալքա-
վոր մարզը, 3) վերին պրոտերոզոյան-քեմբրյան պլատֆորմի ու Բայկալյան
հորային ձկնածոների մարզը, 4) ակտիվացած պլատֆորմի տեկտոնական
էվմենտները, որոնք ընդգրկում են ա) նախալեռնային ձկնածոները, բ) մե-
զոզոյան մագմատիզմի զոներուման շրջանները:

Արխեյան ծալքավոր մարզը զբաղեցնում է Ալդանյան վահանի մեծ մա-
սը ընդգրկելով արխեյի երկու խոշոր ելքեր՝ Ալդանյան զանգվածը ու Չարսկի
մեծ բեկորը, որոնք բաժանված են միմյանցից Օլեկմինյան ձկնածոով: Այս-
տեղ լայն զարգացած են մետամորֆացած հրաբխածին ապարներ, քվարցիտ-
ներ, ավազաքարեր, իսկ ինտրուզիվ ապարներից հիպերբազիտներ ու ավելի
երիտասարդ պալիոգեն ու անատեկտիկ ծագման գրանիտներ: Արխեյի մե-
տազածուխյան համար հատուկ են երկաթի, ֆլուգուպիտի, հազվագյուտ մե-
տաղներ պարունակող պեգմատիտների հանքավայրեր:

Պրոտերոզոյան ծալքավոր մարզը ընդգրկում է Ստանովոյ լեռնաշղթան,
որը եզրապատում է Ալդանյան զանգվածը, որտեղ լայն զարգացած են սպի-
լիտային լավաները, անորտոգիտները և նստվածքահրաբխային ֆորմացիան:

Մագմատիզմը ներկայացված է վաղպրոտերոզոյան հասակի բազալտա-
յին մագմայի ածանցյալներով մինչև գրանիտոդները ներառյալ, իսկ հան-
քայնացումը՝ տիտանամագնետիտային հանքանյութերով զարբո-անորտոգիտ-
ների մեջ, երկաթի մետամորֆոզեն հանքավայրերով ու հազվագյուտ մետաղ-
ներ պարունակող պեգմատիտներով: Միջին-վերին պրոտերոզոյի շերտա-
խմբում լայն տարածված են ուղեկանյան շերտախմբի տիպի պղնձաբեր
ալերոլիտաավազաքարային նստվածքները:

Վերին պրոտերոզոյի-քեմբրի պլատֆորմի ու Բայկալյան հորային ճրկ-
վածքների մարզերը կազմված են վերին պրոտերոզոյի (սինիի) բեկորային
ու քեմբրի հասակի տերիգեն-կարբոնատային շերտախմբերից: Մագմատիզմը
ներկայացված է զարբոններով, ալկալային գրանիտներով, ուլտրահիմքային-
ալկալային ապարներով տիտանամագնետիտային, ֆլուգուպիտային ու հազ-
վագյուտ մետաղային հանքայնացումով: Ալդանի վահանի մեզոզոյան տեկ-
տոնա-մագմատիկական ակտիվացման մարզը բնորոշվում է խզումներով ու
գրանիտոգիտային և ալկալային ինտրուզիաներով, որոնց հետ կապված են
ոսկու, ինչպես նաև մոլիբդենի, կապարի, ցինկի, ֆլուորիտի և ուրիշ հան-
քավայրեր:

Ալդանյան զանգվածում բավականին լայն տարածված են կորունդ պա-
րունակող կիանիտային ու սիլիմանիտային վերին ալդանյան ու ֆյոդորով-
յան շերտախմբերի սիլիմանիտային թերթաքարերը:

Նույնատիպ ապարներ են հայտնաբերված Արևելյան Սայանների սլյու-
դանսկի շերտախմբի ստորին մասում:

Անաբարյան վահանի տարածքի զետաբերվածքներում հայտնի է ոսկի,
սակայն նրա արմատական աղբյուրները պարզ չեն: Մ. Մ. Ռաբկինի պատ-
կերացումներով ալյուվիալ ոսկին կապված է գնեյսների մեջ ու կատակա-
զիտների զոլերում ցանի ձևով տարածված սուլֆիդների հետ:

Ալդանյան վահանի ու Արևելյան Սայանների ստորին պրոտերոզոյան

ստրուկտուրայի հիմքում հայտնի են՝ երկաթ, բազմամետաղներ, հազվագյուտ մետաղներ, լեռնային բյուրեղապակի, կորունդ և ուրիշ:

Միջին Ունգրա և Զիրխնգա գետերի ավազանների զաբրոդներում երկաթի հանքավայրերից առավել կարևորագույն են բուն մագմատիկ տիտանամագնետային հանքանյութերի կուտակումները: Տիտանամագնետային հանքանյութերի երևակումներ են հանդիպել նաև վահանի արևելյան մասում Զուդ-ջուրի զաբրոտնորտգիտների խոշոր զանգվածներում:

Շատ հետաքրքիր են լեռնային բյուրեղապակու հանքավայրերը՝ ալդանյան բյուրեղապակաբեր շերտախմբի քվարցիտների մեջ. լեռնային բյուրեղապակու երակները, ինչպես համարում են, առաջացել են հիդրոթերմալ լուծույթների ազդեցության, քվարցիտներում սիլիկահողի վերաբաշխման հետևանքով: Ննիսեյան լեռնաշխարհում արխեյան զրանիտների հետ կապված են մուսկովիտ և հազվագյուտ մետաղներ պարունակող պեգմատիտներ, իսկ պրոտերոզոյան զրանիտոիդների հետ՝ ոսկու (Սովետակի, Պրոլետարսկի, էլզորադո հանքերը), ծարիրի (Ռազդոլնինսկի հանքավայրերը) հանքանյութեր, հավանաբար նաև Գորևակի կապար-ցինկային տեկեթերմալ հանքավայրը, որը տեղադրված է ուշ մինչքեմբրի հասակի կարբոնատային հաստվածքում:

Քվարց-սուլֆիդային բազմամետաղային հանքանյութերի երակային համաառաբար փոքր հանքավայրեր հայտնի են Ստանովոյ լեռնաշղթայում:

Միբիրական պլատֆորմի ծածկոցի մետաղածնությունը զարգացել է մի քանի փուլերով:

Առաջին փուլն ընդգրկում է ստորին պրոտերոզոյի վերջից, կամ միջին պրոտերոզոյի սկզբից (պլատֆորմային ռեժիմի սկիզբը) մինչև պրոտերոզոյի ստորին կամ միջին քեմբրի վերջն ընկած ժամանակաշրջանը: Մագմատիզմը ներկայացված է մինչքեմբրյան կամ պրոթինքեմբրյան հասակի հիմքային (տրապներ) ու ուլտրահիմքային-ալկալային ֆորմացիաներով:

Պլատֆորմի հարավարևմտյան եզրային մասում տրապների հետ կապված հանդես են դալիս պղնձի երևակումներ, քվարց-կարբոնատային երակների ձևով, իսկ Ալդանյան վահանում՝ ուլտրահիմքային-ալկալային ֆորմացիայի հետ մի կողմից կապված են տիտանի, բրոմի և պլատինի մագմատիկ կուտակումներ, մյուս կողմից՝ կարբոնատիտներ հազվագյուտմետաղային հանքանյութերով (Կոնդեր, Ինագլի և ուրիշ զանգվածները):

Ալդանյան վահանի արևելյան եզրամասի քեմբրի հաստվածքում տեղադրված են Միսսուրի-Միսսիսիպի տիպի շերտածն կապար-ցինկային հանքանյութերի հանքավայրերը (Ա. Դ. Շչեգլովի բանավոր հաղորդումը):

Միբիրական պլատֆորմի ծածկոցի մետաղածնային զարգացման երկրորդ փուլն ընդգրկում է քեմբրից մինչև ստորին տրիաս ժամանակաշրջանը ներառյալ: Մագմատիզմը ներկայացված է տրապային և ուլտրահիմքային-ալկալային ֆորմացիաներով: Տրապների հասակն է կարբոնի վերջից մինչև տրիասի սկիզբը. նրանց մեջ առանձնացվում են (Մ. Լ. Լուրյե, Վ. Լ. Մասսյուտիս, Լ. Ա. Պոլունինա, 1962) վեց ֆազաներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են համեմատական հասակով, կազմությունը ու զիֆերենցման բնույթով: Առաջին և երկրորդ ֆազաները բնորոշվում են բարձր ալկալիությունով. երրորդը կազմությամբ համապատասխանում է «նորմալ» զուլերիտներին. չորրորդը, մետաղածնային տեսակետից առավել հետաքրքիրը, խմբավորում է չորս ինտրուզիվ՝ Նորիլսկի, Կուրեյսկի (մագնեզիումի բարձր պարունակությամբ),

Կուզմովսկի (երկաթով հարուստ), Տիչանի (ալկալիներով հարուստ) կոմպլեքսներ: Այդ ֆազայի ինտրուզիաները լավ դիֆերենցված են, որը բացատրվում է նրանց մեջ ցնդող բաղադրամասերի բարձր պարունակով: Այդ ֆազայի հետ կապվում են պղինձ-նիկելային (Co, Pt, Pd-ի խառնուրդով) լիկվացիոն՝ Նորիլսկ, Տալնախ, Հոկտեմբերյան հանքավայրերը: Հինգերորդ ինտրուզիվ ֆազան իր կազմությամբ մոտ է երրորդին. վեցերորդը (բստՎ. Լ. Մասալտիսի՝ Վիլյույի տիպի) զարգացած է պլատֆորմի արևելյան մասում և բնութագրվում է ալկալիների և տիտանի բարձր պարունակով: Առաջին և երկրորդ ինտրուզիվ ֆազաներն ունեն պերմ-տրիասյան հասակ, իսկ մնացածները՝ ստորին տրիասի: Պերմի վերջում՝ տրիասում, պլատֆորմի հյուսիսում, ինչպես նաև Արևելյան Սայաններում և Չադոբեցի բարձունքում, երևան են գալիս ուլտրահիմքային-ալկալային ֆորմացիայի ապարները, որոնք կազմում են կենտրոնական տիպի ինտրուզիաներ, լավաների հզոր ծածկոցներ ու քիմերիլիտային խողովակներ: Այդ ֆորմացիան ամենից լավ ներկայացված է պլատֆորմի հյուսիսում, Մայմեչա-Կոտույի շրջանում, որտեղ նրա հետ կապված են կարբոնատիտների հանքավայրեր՝ ֆլոգոպիտի, վերմիկուլիտի, նեֆելինի, պիրոքլորի, ապատիտի կուտակումներով: Ուլտրահիմքային-ալկալային ֆորմացիային են վերաբերում նաև քիմերիլիտները, որոնք լցնում են պալլման խողովակները. վերջինների հետ կապված են ալմաստի հանքավայրերը:

Քիմերիլիտների հասակը տարբեր է՝ մինչպերմյանից մինչև հետստորին-կավճյան, բայց գլխավորապես՝ մեզոզոյան:

Սիբիրական պլատֆորմի հյուսիսում Գուլինյան ու Զիմինյան ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիվ կոմպլեքսների հետ հաշտնաբերված են կարբոնատիտներ:

Տրապային մագմատիզմի հետ կապված են նաև երկաթի սկառնային ու հիդրոթերմալ հանքանյութերի հանքավայրեր (Անգարո-Իլիմյան խումբը և ուրիշներ), իսլանդական սպաթի, բարիտի ու ցելեստինի բաղմաթիվ երևակումներ, կապար-ցինկային, խալկոդին-բոոնիտային հանքանյութեր, ինչպես նաև գրաֆիտի մետամորֆոզեն տիպի հանքավայրեր (Կուրեյկա, Բախտա և այլն), առաջացած տրապների ու պերմի հասակի քարածխի շերտերի կոնտակտներում:

Երկրորդ փուլի արտածին հանքավայրերից պետք է նշել Լենա գետի ավազանում, ինչպես նաև Նիսեյան բլրաշարքից դեպի արևելք, վերին Լենայի շերտախմբի տերիզեն-կարբոնատային հորիզոնում տեղադրված պղնձի երևակումները, որոնց վերագրում են նստվածքային ծագում (Մ. Մ. Կոնստանտինով, 1963):

Սիբիրական պլատֆորմի մետաղածնային զարգացման երրորդ փուլն ընդգրկում է միջին տրիասից մինչև անտրոպոգեն ժամանակաշրջանը: Այդ փուլի մագմատիկ ապարների շարքին է դասվում քիմերիլիտային խողովակների ճնշող մեծամասնությունը, որոնց հասակը գլխավորապես հետստորինտրիասի է. պլատֆորմի հյուսիս-արևելքում հայտնի են հետստորինկավճի հասակի խողովակիկներ: Ալմաստաբեր են ոչ բոլոր քիմերիլիտային խողովակիկները. ամենից հայտնի ու հարուստ են «Միր», «Ալխալ», «Ուդաչնայա» և այլ խողովակիկներ: Մ. Մ. Օդինցովի ու Բ. Մ. Վլադիմիրովի տվյալներով (1966)՝ Սիբիրական պլատֆորմի քիմերիլիտային մարզը ենթաբաժանվում է

շրջանների՝ 1) Վիլյույ-Օլենեկյան, 2) Անաբարյան, 3) Իւմո-Տունգուսյան, 4) Ենիսեյ-Չադոբեցի, 5) Մերձսայանյան, 6) Ալդանյան:

Առաջին երկու շրջաններում քիմերիլիտները կապված են Գուլինյան ինտրուզիայի ու Մոերո և Կոտույ գետերի փոքր ինտրուզիաների ուլտրահիմքային-ալկալային կոմպլեքսի հետ. այդ ինտրուզիաները ու տրապիները պայմանավորված են վաղմեղողոյան ակտիվացմամբ: Քիմերիլիտների համար աչստեղ անշատում են երկու գեներացիաներ՝ մինչպերմյան (Ալխալ) ու տրիասի (Միր). ավելի երիտասարդ քիմերիլիտային ապարների առկայությունը դեռևս ապացուցված չէ:

Ենիսեյ-Չադոբեցի մարզում քիմերիլիտները կապված են վաղմեղողոյան ու դեռնյան, իսկ Մերձսայանյան մարզում՝ դեռնյան (գուցե նաև վաղմեղողոյան) ակտիվացման հետ:

Պլատֆորմում առանձնացվում են ավառտաբեր երեք զոնաներ՝

ա) Դեռնյան ակտիվացման զոնա ալկալային ինտրուզիաներով, կարբոնատիտներով ու քիմերիլիտներով Սիբիրական պլատֆորմի հարավարևմտյան մասում:

բ) Տունգուսյան ստրուկտուրա-հրաբխածնային զոնա պլատոբազալտներով, ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիաներով և մինչպերմյան ու տրիասյան հասակի քիմերիլիտներով:

գ) Ալդանյան զոնա՝ վերինմեղողոյան տեկտոնական ակտիվացումով ալկալային ու հիպերբազիտային ինտրուզիաներով և անորոշ հասակի (հավանաբար, վերին մեղողոյան) քիմերիլիտներով:

Երրորդ փուլի արտածին հանքայնացումը կապված է հողմնահարման կեղևների առաջացման (բոքսիտներ, երկաթ, տիտան), կամ տարբեր փուլերի արմատական հանքավայրերի քայքայման ու ալյուվիալ ցրոնների (ոսկի, պլատին, ավաստ) գոյացման հետ:

Պլատֆորմի ակտիվացման հետ կապված պրոցեսները արտահայտվել են մեզոկայնոզոյի ժամանակաշրջանում խզումների և բեկորային շարժումների ձևով, որոնք ուղեկցվել են թթու ու ալկալային ինտրուզիաների ներդրումով:

Ակտիվացման բնորոշ մարզ է Ալդանյան վահանը, հատկապես նրա հարավային մասը:

Ակտիվացման հետ կապված մագմատիզմը տեղի է ունեցել Ալդանյան վահանում շորս փուլով, որոնցից առավել խոշոր մետաղածնային նշանակություն է ունեցել վերին յուրայի—ստորին կավճի հասակի երրորդ փուլը, երբ ներդրվել են Ստանովյան կոմպլեքսի թթու ու Ալդանյան կոմպլեքսի ալկալային ինտրուզիաները:

Ալդանյան կոմպլեքսի ալկալային ինտրուզիաների ներդրման հետ կապված են տարբեր օգտակար հանածոների բազմաթիվ հանքավայրեր, նրանց թվում ամենամեծ նշանակությունը ունեն՝ երկաթը, ոսկին, մոլիբդենը, ֆլյուորիտը ու ավելի փոքր նշանակություն բազմամետաղները, հազվագյուտ մետաղները, լեռնային բյուրեղապակին: Երկաթի մագնետիտային հանքանյութերի սկառնային հանքավայրերը հարում են հետյուրայի հասակի սիենիտային ինտրուզիաների ու ստորին քեմբրի զոլոմիտների կոնտակտներին. ոսկու հանքավայրերը (Լեբեդինսկի և այլն) կապված են մեզոզոյան հասակի ալկալային ինտրուզիաների հետ ու ներկայացված են երեք՝ մետասոմատիկ,

երակային ու ցանավոր տարատեսակներով: Հանքանյութերը պատկանում են ոսկի-սուլֆիդային ֆորմացիային, որտեղ ոսկու մանր անջատումները ցրված են սուլֆիդների մեջ ու զուգակցվում են արծաթի միներալների, հեմատիտի, քվարցի, կալցիտի հետ:

Մոլիբդենի հանքանյութերը ներկայացված են քվարց-մոլիբդենիտային երակներով (Տուրուկ և ուրիշ.), որոնք կապված են սիենիտ-պորֆիրների ինտրուզիաների հետ:

Ֆլյուորիտային հանքանյացումը կապված է ալկալային ինտրուզիաների հետ և ներկայացված է երակային ու մետասոմատիկ տիպի հանքավայրերով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ՎԱՀՍՆԻ ՈՒ ՆՐԱ ՊԼԱՏՖՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Билибин Ю. А. Послеюрские интрузии Алданского района. Петрография СССР, сер. I, Регион. петр., вып. 10, Изд. АН СССР, 1941, с. 22—119.
- Билибина Т. В. Геология и металлогения Алданского щита. Вопросы генезиса и закономерности размещения эндогенных месторождений (АН СССР, Сибирское отделение, Ин-т земной коры). «Наука», 1966, с. 233—256.
- Бобривич А. П., Бондаренко М. Н. и др. Алмазы Сибири. Госгеолтехиздат, 1957, с. 5—158.
- Волобуев М. Н., Зыков С. И. Возраст и химические особенности свинцовых рудопоявлений Енисейского кряжа. «Геол. и геофиз», № 12, 1963, с. 22—34.
- Годлевский М. Н. Геология и рудные месторождения Норильского района. «Горный журнал», № 6, 1958, с. 9—14.
- Константинов М. М. Происхождение стратифицированных месторождений свинца и цинка. Изд. АН СССР, 1963, с. 7—181.
- Лазыко Е. М. Хрусталеносные кварцевые жилы и их генезис. Изд. Львовск. ун-та, 1957, с. 205.
- Лобанов М. Ф. Металлогения севера Сибирской платформы. «Сов. геол.», № 7, 1960, с. 28—39.
- Масайтис В. Л., Старицкий Ю. Г. Об особом типе структур Восточной Азии (третий основной структурный элемент континентальной земной коры—дива). «Тр. ВСЕГЕИ, новая серия», т. 85, 1963, с. 63—89.
- Минералогия Сибирской платформы. Под ред. П. М. Татаринова и Ю. Г. Старицкого. «Недра», 1970, с. 208.
- Павлов Н. В. Магно-магнетитовые месторождения района Тунгусской синеклизы Сибирской платформы. Изд. АН СССР, 1961 (Тр. ИГЕМ, вып. 52), с. 5—224.
- Спижарский Т. Н. Тектоническая карта Сибирской платформы и прилегающих частей складчатых систем. Госгеолтехиздат, 1958 (4 листа).
- Старицкий Ю. Г. Основные черты металлогении Сибирской платформы. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ. в платформ. чехлах». Изд. АН Укр. ССР, ч. II, 1960, с. 5—13.
- Старицкий Ю. Г. Краткий очерк металлогении Сибирской платформы. Доклады сов. геол. на XXII сессии. МГК. 1965, с. 150—167.

3. Չինա-Կուբական վանանն ու նրա պլատֆորմը. Ինչպես նշում է Ա. Ն. Մազարովիչը (1951), չինական պլատֆորմը իր ձևավորումից հետո ենթարկվել է մեծ փոփոխությունների, որի հետևանքով նրա երկրաբանության առաջնային ուրվագծերը որոշվում են դժվարությամբ:

Նախկինում նրա մեջ մտնում էին Բուրեի զանգվածն ու Մանջուրիան հյուսիսում, Տարիմի զանգվածը՝ արևմուտքում և Կորեա-Շանդունինը՝ արե-

վելքում. դեպի հարավ նա զբաղեցնում էր Հարավարևելյան Չինաստանի զգալի մասն ու տարածվում էր մինչև Կամբոջայի զանգվածը ներառյալ:

Այդ սահմաններում վահանի տարածությունը կազմում էր շուրջ 5 մլն. կմ²:

Չինա-Կորեական վահանի հիմքը կազմված է նյնպես, ինչպես առհասարակ արևելյի ապարներից կազմված Երկրի կեղևի տեղամասերը՝ տարածված են գնեյսներն ու բյուրեղային թերթաքարերը, որոնց մեջ ներդրված են գրանիտոիդները:

Լի Սը-գուանի տվյալներով (1952) արևելյի ելքերը լայն տարածված են Մանջուրիայի հարավ-արևելքում, Լյաոդուն թերակղզում, Շանդուն զանգվածում, Շանսի բարձրահարթում, Ինշան, Ալաշան, Նանշան լեռնաշղթաներում, Յինլիշան զանգվածի Հյուսիսային եղրամասում, Սինցզյանից դեպի հարավ, Գուանդունում, Արևմտյան Յուննանում, Սիկանի լեռնային սիստեմում:

Գերակշռում են շերտավոր գնեյսները ու բյուրեղային թերթաքարերը, տեղ-տեղ զարգացած են մարմարներ և ամֆիբոլիտներ: Արևելյի հաստվածքները հատված են կարմրամոխրագույն գրանիտներով, ապլիտներով, պեգմատիտներով, հիմքային ապարներով. բիտոիտային և պեգմատոիդային գրանիտների համար բնորոշ են ոսկեբեր քվարցի երակները (Փեխե մարդում և այլն):

Արևելյան գնեյսանման գրանիտները աններդաշնակ ծածկված են ստորին պրոտերոզոյան ուտայ հաստվածքով, որի վրա նույնպես աններդաշնակ տեղադրված են սինիի նստվածքները (վերին պրոտերոզոյ կամ մասամբ ստորին պալեոզոյ):

Ուտայ հաստվածքը լայն տարածված է Հյուսիսային Չինաստանում, որտեղ ներկայացված է մագմատիկ ապարներով ներդրված մետամորֆիկ թերթաքարերով: Այստեղ վարից վեր առանձնացվում են երեք շերտախմբեր՝

1) Շիձույ՝ փայլարային թերթաքարեր ու գնեյսներ, մագնետիտ պարունակող քվարցիտներ և երկաթային արկոզային ավազաքարեր.

2) Նանտայ՝ կայծքարային մարմարներ, քվարցիտներ, բյուրեղային թերթաքարեր.

3) Սիտայ՝ քլորիտային թերթաքարեր, քվարցիտներ, կոնգլոմերատներ:

Ուտայի հաստվածքի նստվածքներում տեղադրված են երկաթի հանքանյութերի, մագնեզիտի ու դոլոմիտի հանքավայրերը, իսկ այդ հաստվածքը հատող մագմատիկ մարմինների հետ կապված են քվարցային երակներ, երբեմն պղնձի հանքայնացումով:

Սինին ներկայացված է քվարցիտներով ու սև թերթաքարերով, որոնք վերևում փոխարինվում են կայծքարային կրաքարերով, ֆիլիտներով, ավազաքարերով, տիլիտներով: Սինիի սիստեմը աններդաշնակ տեղադրված է ուտայի սիստեմի նստվածքների վրա ու լայն տարածված է Հյուսիսային Չինաստանում:

Սինիի նստվածքներում տեղադրված է երկաթի հանքանյութի մինչև 7 մ կարողություն ունեցող շերտ:

Ստորին պրոտերոզոյի վերջում կարելի է ծալքավորումը լրացնում է Երկրի կեղևի ձևավորումը, որի հետևանքով առանձին զանգվածները միանում են, առաջացնելով խոշոր պլատֆորմներ:

Պրոտերոզոյան նստվածքներում առավել տարածված են տարբեր թեր-

թաքարեր (կավային, գրաֆիտային), ֆիլիտներ, արկոզներ, քվարցիտներ, ալդ թվում երկաթային քվարցիտներ, որոնց հետ կապված են մետամորֆոզեն տիպի երկաթի հարուստ հանքանյութերի խոշոր կուտակումներ:

Չինա-Կորեական վահանին բնորոշ է ալտիվացումը, որը Յանշանյան ժամանակաշրջանում (վերին յուրա—ստորին կավիճ) արտահայտվել է բեկորա-կամարային շարժումներով ու մեզոզոյան (յանշանյան) գրանիտոիդների ներգրումով:

Վերջինների հետ կապված է բազմազան ու հարուստ հանքանյութային Հյուսիսարևելյան Չինաստանում ու Կորեայում և առանձնապես Հարավարևելյան Չինաստանում (վոլֆրամի, անագի, ոսկու, կապարի և ցինկի, ծարիրի և սնդիկի հիդրոթերմալ հանքանյութերի խոշոր կուտակումներ):

Չինա-Կորեական վահանի մինչքեմբրյան (մինչսինիյան) նստվածքներում հայտնի են հետևյալ կարևորագույն հանքավայրերի տիպերը՝

1. Երկաթի հանքանյութերի մետամորֆոզեն հանքավայրեր՝ պրոտերոզոյի երկաթային քվարցիտներում (Կիմկան հանքավայրը Փոքր Խինգանի շրջանում, Մուսան Կորեայում, մի քանի խոշոր հանքավայրեր Մանջուրիայում ու Շանդունում):

2. Բարձր ջերմաստիճանային ոսկեբեր քվարցային երակներ, որոնք կապված են արխեյի ու պրոտերոզոյի գրանիտոիդների հետ և տեղադրված են մինչքեմբրի մետամորֆիկ հաստվածքների մեջ: Արմատական հանքավայրերի հաշվին առաջանում են ցրոններ: Ոսկով հարուստ շրջաններն են՝ Հյուսիսային Կորեան, Հյուսիսարևելյան Չինաստանը, Մանջուրիան:

3. Պեզմատիտային հանքավայրեր, կապված մինչքեմբրի գրանիտոիդների հետ. պեզմատիտներում հաստատված է ուրանային, թորիումային, տանտալ-նիոբիումային ու հազվագյուտ հողային հանքայնացում, երբեմն նաև ցիրկոն ու բերիլ:

4. Պղնձի շերտաձև հանքանյութերի հանքավայրեր պրոտերոզոյան հասակի դոլոմիտներում ու կավային դոլոմիտներում (Դունչուան հանքավայրը):

Որոշակի հետաքրքրություն է ներկայացնում Չինական պլատֆորմի ալմաստաբերությունը: Յրոններում ալմաստներ հայտնաբերված են Շանդուն թերակղզում, իսկ քիմբերլիտների արմատական ելքեր՝ Հարավային Չինաստանի մեզոզոյան հասակի տեկտոնական ալտիվացման ղոնայի բեկորային ստուկտուրաների սահմաններում:

ԳԵՍԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՉԻՆԱ-ԿՈՐԵԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՊԼԱՏՖՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Вопросы генезиса и закономерности размещения эндогенных месторождений. «Наука», 1966, с. 7—375.

Ли-Сы-гуан. Геология Китая. Изд. ИЛ, 1952, с. 519.

Мазарович А. Н. Основы региональной геологии материков, т. 1. Изд. МГУ, 1951, с. 347. Основы тектоники Китая (под ред. Чжан-Вэнь-ю). Госгеолтехиздат, 1962, с. 5—527.

Смирнов А. М. Сопряжение Китайской платформы с Тихоокеанским складчатым комплексом. «Тр. ДВГИ», т. 8, сер. геол., Изд. АН СССР, 1963, с. 159.

Хуан-Бо-цин. Основные черты тектонического строения Китая. Изд. ИЛ, 1952, с. 162.

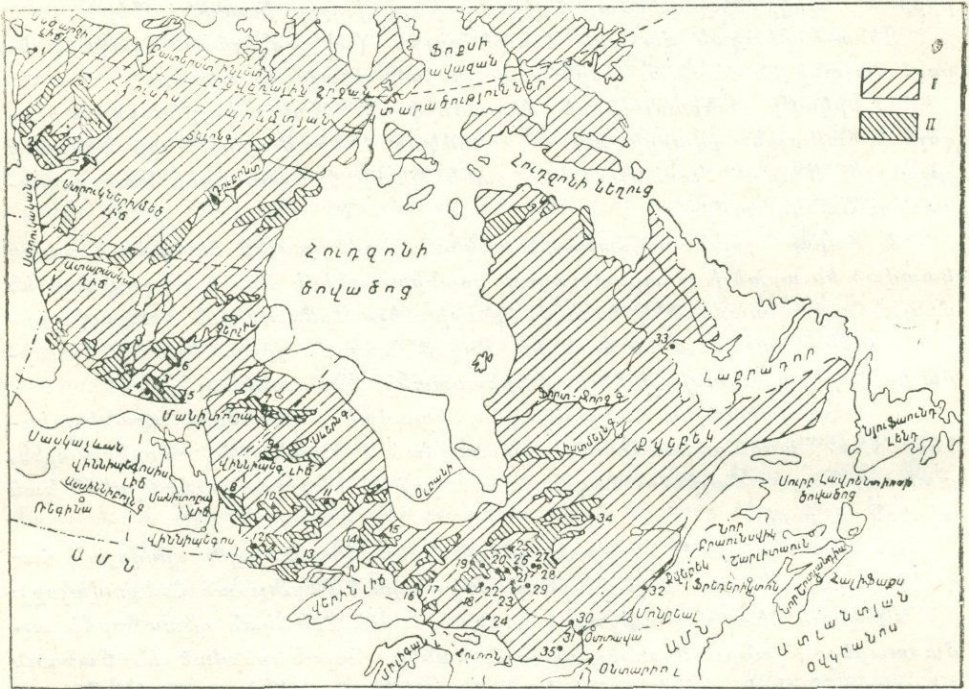
Chang Wen-You. Grundzüge der geologischen Struktur und Entwicklung Chinas. Geologie, H. 5, 1959, S. 471—488.

Huang T. K. The main characteristics of structure of China. Preliminary conclusions. Sc. Sinica, v. 9, № 4, 1960, p. 492—544.

4. Կանադական վահանն ու նրա պլատֆորմն ընդգրկում են Կանադայի և ԱՄՆ-ի տարածքների զգալի մասը և Կանադայից դեպի հյուսիս գտնվող Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսի կղզիների խումբը:

Վահանի ընդհանուր տարածությունը կազմում է շուրջ 30 մլն. կմ², որն իր տարածությամբ համադրվում է Աֆրիկյան վահանին և միաժամանակ, հանքային պաշարների տեսակետից հարստագույն վահաններից մեկն է (նկ. 4):

Կանադական բյուրեղային վահանը կազմված է արխեյի ու պրոտերոզոյի ուժեղ մետամորֆացված հաստվածքներից:



Նկ. 4—Կանադական վահանի գլխավոր մետաղային հանքավայրերը (ըստ Ջիլի):

I Կանադական միներալիզացիայի վահանը.

II Կանադաբարային ապարների (արխեյան նստվածքային որոշ ապարները ներառյալ) դարձված տարածությունները.

1—էլդորադո (U), 2—Իկոնյաֆ (Au), 3—Շերիտ-Գորդոն (Cu, Zn, Au), 4—Ֆին-Ֆլոն (Cu, Zn, Au), 5—Նոր էյկմի (Au), 6—Լին-Լեյկ (Cu, Ni, Pt, Pd), 7—Գուդե-Լեյկ (Au), 8—Սան-Անտոնիո (Au), 9—Բերենս-Ռիվեր (Pb, Zn), 10—Ռեդ-Լեյկ (Au), 11—Պիկ-Լեյկ (Au), 12—Վինդիգ (Au), 13—Ստիպ-Ռոկ-Այրոն (Fe), 14—Ստարչեն-Ռիվեր (Au), 15—Լիտլ-Լոնգ-Լեյկ (Au), 16—Միլիպիկոտեն (Au), 17—Գուդոն (Au), 18—Ջեքսոն (Au), 19—Պրիկլուպայն (Au), 20—Կերկենդ-Լեյկ (Au), 21—Լեդեր-Լեյկ (Au), 22—Մատագան (Au), 23—Կոբալ (Co, Ag), 24—Սյոդերբերգ (Ni, Cu, Pt, Pd), 25—Նորմետալ (Cu, Zn), 26—Նորանդա (Cu, Zn, Au), 27—Կադիլակ-Մալարտիկ (Au), 28—Վալ Դոր (Au), 29—Բելետեր (Au), 30—Նյու-Կալումետ (Au), 31—Կինգսոն-Մայն (Au), 32—Տեորաուպ (Pb, Zn), 33—Ֆերի-մեն-Ֆելս (Fe), 34—Ջերոնդեման (Cu), 35—Բլայնդ-Ռիվեր (U, Au):

Հնագույն արխեյան Կիվատին ու Տեմիսկամինգ հաստվածքները, 3,5—2,5 մլրդ. տ. բացարձակ հասակով, կազմում են նախապլատֆորմներ, որոնք

զարգացած են Վերին լճի Յելոուսայի, ինչպես նաև Հյուսիսարևմտյան Կանադայում Մեծ արջի ու Ստրուկների մեծ լճի շրջաններում:

Տերների տվյալներով (1955) Կիվատին սերիան կազմված է հրաբխային ապարներից նստվածքային նյութի չնչին զուգակցմամբ. առավել երիտասարդ Տեմիսկամինգ սերիան, ընդհակառակը, կազմված է գլխավորապես զրաուվակներից, արկոզներից ու կոնգլոմերատներից:

Կիվատին ու Տեմիսկամինգ սերիաները ուժեղ ծալքավորված և հատված են ալգոմանյան (հասակը 2,5 մլրդ. տ.) զրանիտներով ու հիմքային կազմության ապարների ինտրուզիաներով:

Վերին լճի շրջանում Լավրենտյան հասակի զրանիտային բաթոլիտները հատում են Կիվատին սերիայի լավաներին, բայց աններդաշնակ ծածկված են Նայֆ-Լեյկ սերիայով, որը համադրվում է Տեմիսկամինգ սերիայի հետ: Այդ նույն շրջանում, հավանաբար ալգոմանյան հասակի ուրիշ զրանիտները հատում են ինչպես Կիվատին, այնպես էլ Նայֆ-Լեյկ սերիաները: Արխեյան կոմպլեքսի վրա աններդաշնակ տեղադրված են պրոտերոզոյի ապարները, ներկայացված քվարցիտներով, երկաթային քվարցիտներով, կավային թերթաքարերով ու գոլոմիտներով, ինչպես նաև զրաուվակներով ու արկոզներով, որոնք վերագրվում են վաղ պրոտերոզոյին՝ հուրոնին:

Ավելի երիտասարդ՝ վերին պրոտերոզոյան Կիվինո սերիան ներկայացված է ավազաքարերով, կոնգլոմերատներով ու հրաբխային հիմքային ապարներով. այդ ապարներում ներդրված են հիմքային կաղնության շերտային ինտրուզիաները, որոնք կազմում են Սյոգբերի և Դուլուտ զանգվածներն ու սեպիսինգ դիաբազային սիլլը: Սյոգբերի ինտրուզիվի բացարձակ հասակը որոշված է 1200—1000 մլն. տ.: Պրոտերոզոյան հասակի զրանիտները (Կիլարնեյան և ավելի երիտասարդ) կտրում են հուրոնյան ու մասամբ Կիվինո սերիայի ստորին հորիզոնների ապարները:

Ռադիոմետրիկ թվագրման տվյալներով Կանադական վահանի սահմաններում Ռ. Ֆուլենբերն (1971) առանձնացնում է հետևյալ կոմպլեքսները՝ մինչքեմբրի I (3500—2600 մլն. տ.), արխեյան ապարների միջուկներում 3100—2600 մլն. տ. հասակի զրանիտների ներդրմամբ, որոնց հետ կապված են ոսկու հանքավայրեր սուլֆիդներով ու երբեմն էլ շեելիտով:

Ստորջրյա պիրոկլաստիկ նստվածքների մեջ տեղադրված և հրաբխային սերիաների եզրափակող թթու ապարների հետ կապված են կոլչեզանային տիպի խոշոր հանքավայրեր պղինձ-ցինկային հոծ հանքանյութերով (կապարի, արծաթի, ոսկու խառնուրդներով)՝ Ֆլին-Ֆլոն, Շերրիտ-Գորդոն, Նորանդա և այլն:

Մինչքեմբրի II (2600—2000 մլն. տ.). բնորոշվում է քվարցիտներով ու կոնգլոմերատներով, որոնց հարում է Բլայնդ-Ռիվեր հանքադաշտի ոսկի-ուրանային հանքանյութերը (հանքավայրի հասակն է 2600—2200 մլն. տ.):

Մինչքեմբրի III (2000—1700 մլն. տ.). բնորոշվում է երկաթային քվարցիտներով ու Վերին լճի երկաթի հարուստ հանքանյութամբ: Այդ հասակի զրանիտային ինտրուզիաների հետ կապված են, ըստ երևույթին, Գոլդֆիլդ շրջանի ոսկու (բացարձակ հասակը 1950 մլն. տ.), Բիվերլոջ շրջանի ուրանի հանքավայրերը (բացարձակ հասակը 1910 մլն. տ.) և այլն:

Մինչքեմբրի IV (1700—1000 մլն. տ.). այդ ժամանակաշրջանում բազալտ-անդեզիտային հրաբխականության հետ կապված տուֆոգեն նստված-

քային ապարներում առաջանում են բազմամետաղային հոծ հանքանյութերի շերտաձև մարմիններ (Սուլֆիդանը Բրիտանական Կոլումբիայում): Այդ հասակի գրանիտների հետ են կապված Մեծ արջի լճի շրջանի ուրանային հանքավայրերը (Էլդորադո հանքավայրի բացարձակ հասակը 1400 մլն. տ. է), իսկ հիմքային կազմութան ապարների հետ կապված են Սյոդբերի շրջանի լիկվացիոն պղինձ-նիկելային հանքավայրերը (բացարձակ հասակը 1200—1000 մլն. տ.), Կիվանո հրվանդանի բնածին պղնձի, արծաթ-կոբալտային Կոբալտ հանքավայրերը և ուրիշներ:

Մինչքեմբրի V (1100—570 մլն. տ.). երբ օքսիդացած հին հաստվածքների տարավազման հետևանքով առաջացել են Ուայտ-Պայն հանքավայրի տիպի պղնձի հանքանյութերի նստվածքային խոշոր կուտակումներ, ինչպես նաև Հյուսիսարևմտյան Կանադայի Կրեստ շրջանի երկաթի ժապավենաձև հանքանյութերի ֆորմացիան (բացարձակ հասակը 1000—700 մլն. տ.):

Պալեոզոյի ու մեզոկայնոզոյի ապարներում, որոնք ծածկում են Կանադական վահանի մինչքեմբրյան հիմքը, արդեն ԱՄՆ-ի տարածքում հայտնի են տեղեթերմալ (կամ նստվածքային⁶) կապար-ցինկային, ֆլյուորիտային ու բարիտային Հարավարևելյան Միսսուրի-Տրիստեյտ-Իլլինոյսի տիպի խոշոր հանքավայրեր, ուրան-վանադիումային հանքանյութեր Յուտա ու Կոլորադո նահանգներում և ստորին-վերին կավճի հասակի քիմբերլիտային խողովակի հետ կապված ալմաստի Պայկ հանքավայրը Արկանզաս նահանգում: Քիմբերլիտներ հայտնի են նաև Կենտուկի, Քվեբեկ, Նյու-Յորք նահանգներում: Արկանզասում քիմբերլիտները կտրում են պալեոզոյի ու ստորին կավճի նստվածքները, իսկ Կենտուկիում վերին պալեոզոյի հաստվածքը: Ալմաստի առանձին բյուրեղներ հայտնի են ԱՄՆ-ի խաղաղօվկիանոսյան ափի ցրոններում, ինչպես նաև Ապալաչյան ծալքավոր զոնայի արևմտյան եզրի երկայնքով (ԱՄՆ-ում և Կանադայում):

Այսպիսով, Կանադայի վահանի, Կանադայի ու ԱՄՆ-ի սահմաններում տարածված հանքավայրերի զլխավոր տիպերը ներկայացված են հետևյալ օգտակար հանածոներով ու հանքավայրերի խմբերով՝

1. Վերին լճի երկաթի հանքավայրեր հիմնականում ԱՄՆ-ում և մասամբ Կանադայում: Հանքայնացման տիպը մետամորֆոզեն է և հարում է հուրոնի ու մասամբ արխեյի հասակի երկաթային քվարցիտներին:

2. Ոսկու հանքավայրեր, ներկայացված բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ քվարց-ոսկեբեր երակներով, զլխավորապես Կանադայում (Յելոուհայֆ, Պորկյուպայն, Կիրկլենդ-Լեյկ շրջանները) ու մասամբ ԱՄՆ-ում (Հոմսթեյկ): Այդ հանքավայրերը ծագումով կապված են ալգոմանյան և ավելի ուշ կիլարենյան գրանիտների հետ:

Կանադական վահանը ոսկու հարստությամբ (տարեկան հանույթը մինչև 200—250 տ. ոսկի) զիջում է միայն Աֆրիկական վահանին:

3. Պղինձ-նիկելային (պլատինի ու պալլադիումի խառնուրդով) Սյոդբերի շրջանի լիկվացիոն հանքավայրերը, որոնք տալիս են կապիտալիստական երկրների նիկելի հանույթի մինչև 80%, պլատինի և պալլադիումի շուրջ 50%:

4. Հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներ, կապված ալգոմանյան և ուրիշ գրանիտների հետ. պեղմատիտներում լայն զարգացած է լիթիումային, իսկ ավելի թույլ բերելիությամբ ու տանտալ-կոլումբիտային հանքայնացումը: Մի շարք խոշոր հանքավայրեր հայտնի են Կանադայում (Քվեբեկ, Մա-

նիտոբա մարդերում և Ստրուկների մեծ լճից դեպի հյուսիս), ինչպես նաև ԱՄՆ-ի Գալոտա նահանգում (Բլեկ-Հիլլ և ուրիշներ):

5. Կոլչեդանային բազմամետաղային (Սուլիվան) ու պլինձ-ցինկային (Ֆլին-Ֆլոն, Նորանդա, Շերրիտ-Գորդոն) մեծ մասշտաբի հանքավայրեր, որոնք տալիս են ոչ միայն կապար, ցինկ ու պլինձ, այլ նաև զգալի քանակությամբ ոսկի, արծաթ, կադմիում, ինդիում:

Բոլոր այդ հանքավայրերը տեղագրված են մինչքեմբրի մետամորֆազված հրաբխա-նստվածքային հաստվածքներում: Նրանց առաջացման պայմանները լրիվ պարզաբանված չեն. երկրաբաններից ոմանք հանքայնացումը կապում են գրանիտոիդների հետ, մյուսները՝ հնագույն հրաբխականության գործունեության հետ:

6. Ուրանի հինգտարրանոց (Co-Ni-Bi-Ag-U) ֆորմացիայի խոշոր հանքավայրեր Մեծ արշի լճի և ուրանի խեժի մի շարք հանքավայրեր հեմատիտով Ատաբասկա լճի շրջաններում. Մեծ արշի լճի հանքավայրերի խմբի հասակը 1400 մլն. տ. է, մյուս հանքավայրերի հասակը տատանվում է 600 մինչև 1910 մլն. տ., որը վկայում է ուրանաբեր մետաղածնային մի քանի դարաշրջանների գոյության մասին:

7. Ոսկի-ուրանաբեր քվարցիտներ ու կոնգլոմերատներ Հուրոն լճից դեպի հյուսիս՝ Բլանդ-Ռիվեր շրջանում: Այստեղ կենտրոնացված են ուրանի հսկայական պաշարներ (UO_3 -ի միջին պարունակությունը 0,12%), որի հանույթով այդ շրջանը աշխարհում գրավում է առաջին տեղը. միաժամանակ ստացվում է փոքր քանակությամբ ոսկի (միջին պարունակությունը ընդամենը 1 գլտ):

Առաջացման պայմաններով Բլանդ-Ռիվերը դասվում է մետամորֆազված բրածո ցրոնների շարքին և նման է Վիտվատերսբանդին. Բլանդ-Ռիվերի հանքայնացման բացարձակ հասակը 2600—2200 մլն. տ. է:

8. Իմենիտի ու տիտանամագնետիտի հանքավայրեր մինչքեմբրյան հասակի անորտոգիտային զանգվածներում (Սենտ-Ուրբեն, Ալարդ-Լեյկ և ուրիշ.):

9. Միսսուրի, Օկլահոմա, Կանզաս նահանգների վերին քեմբրի-կարբոնի պլատֆորմի ծածկոցում զարգացած են կապար-ցինկային շերտաձև տելեթերմալ (կամ նստվածքային^{*)} ծափան հանքավայրեր:

10. Յուտա ու Կոլորադո նահանգների նստվածքային ծածկոցի ավազաբարերում ու կոնգլոմերատներում, որոնց հասակը տատանվում է ուշ պալեոզոյից մինչև երրորդական հասակ ներառյալ. գլխավորապես տրիասի ու յուրայի հաստվածքներում կենտրոնացած են ուրան-վանադիումային հանքանյութերի կարևոր հանքավայրեր, ներկայացված կառնոտիտով ու ռոսկոնիտով: Այդ հանքավայրերի առաջացման պայմանների վերաբերյալ մի ընդհանուր տեսակետ գոյություն չունի. երկրաբաններից ոմանք հանքավայրերը համարում են սինգենետիկ, նստվածքային, իսկ մյուս խումբը հիմնավորում է նրանց էպիգենետիկ բնույթը ու կապը երիտասարդ (երրորդական) մագմատիզմի հետ:

Վահանի առանձին տեղամասերի (Քվեբեկ, Գրենվիլ, Միչիգան և այլ մարդերում) ակտիվացման և ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիաների ներդրման հետ կապված առաջանում են կարբոնատիտների հանքավայրեր Nb-TR հանքայնացումով (Օկա, Մոնրեալի մոտ, Մանիտոու կղզի և ուրիշներ):

- Вильсон М. Е. Классификация и корреляция докембрия Канадского щита. В сб. «Новости зарубежной геологии», вып. 31, Изд. ВСЕГЕИ, 1962, с. 3—40.
- Международный геохимический конгресс. 1971, Москва. Тезисы докладов (тезисы доклада Р. Е. Фолинсби), с. 967—968.
- Пахолков В. Д. Минеральные ресурсы Канады. «Минер. ресурсы зарубежных стран», вып. 11, Госгеолиздат, 1949, с. 67.
- Розин М. С. и др. Минеральные ресурсы США. «Минер. ресурсы зарубежных стран», вып. 20, Госгеолиздат, 1952, с. 113—296.
- Geology and economic Minerals of Canada. Econ. Geol. rp. № 1, Dep. of energy, mines and resources Canada, Ottawa, 1970, p. 838.
- Holmes S. W. The Uranium-bearing conglomerates of the Blind River-Algoma area, Canad. Min. Journ. v. 79, № 4, 1958, p. 103—108.
- Sarcia J. Géologie prévisionnelle et géochronologie. Distribution géochronologique des principales minéralisations du Bouclier Canadien. Bull. du BRGM, № 2, 1967, p. 76—79.
- Structural geology of Canadian ore deposits. C. I. M. Mining geology Division, v. I, 1948; v. II, 1957; v. I, p. 1—948.
- Turneaure F. S. Metallogenetic provinces and epochs. Econ. Geol. Fiftieth Anniversary volume, 1955, p. 38—98.

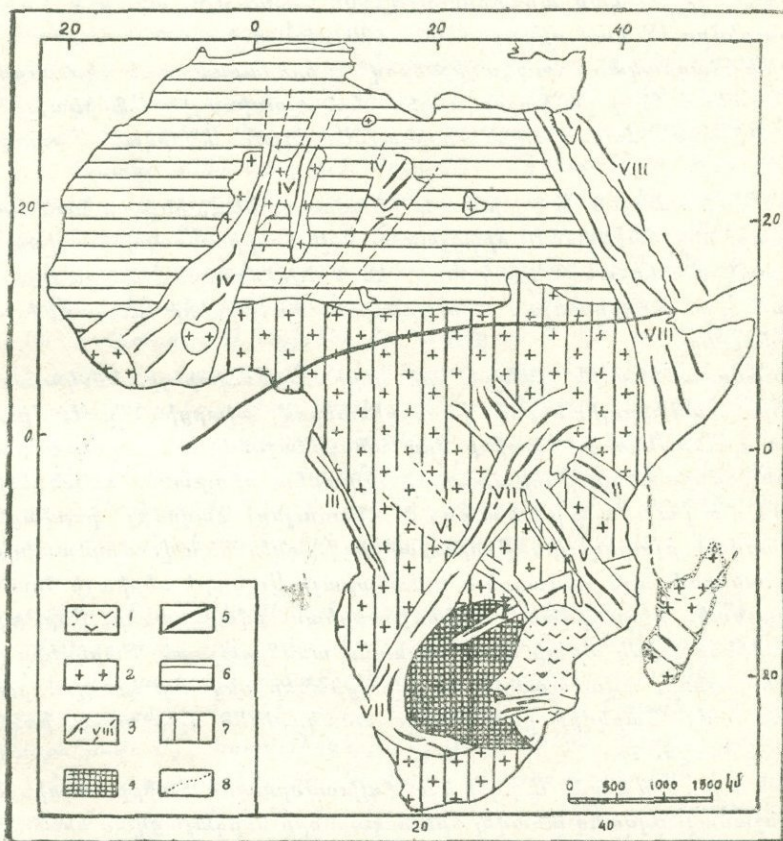
5. Աֆրիկա-Արաբական վահանն ու նրա պլատֆորմն ընդգրկում են Աֆրիկայի մայրցամաքի համարյա ողջ տարածքը, բացի նրա համեմատաբար փոքր մարզերից հյուսիս-արևմուտքում ու հարավային եզրում, որոնք ներկայացված են ծալքավոր զոնաներով: Աֆրիկական վահանին են վերագրում նաև նրա հետ երկրաբանորեն կապված Արաբական թերակղզին ու Մադագասկար կղզին: Այսպիսով, Աֆրիկայի վահանի ընդհանուր տարածությունը կազմում է շուրջ 30 մլն. կմ²: Մայրցամաքի հարավային մասում հաստատված են Աֆրիկայի պլատֆորմի հնագույն միջուկի նշանները՝ նրա «նուկլեար» ստադիան, որն արտահայտված է Սեբակվի-Բուվալայի ցիկլի (3,5—3 մլրդ. տ.) առաջացումներով: Առանձնացված է նուկլեար ստադիայի առաջնային կանաչքարային ֆորմացիաների զրանիտացման ստադիա (3—2,5 մլրդ. տ.)՝ զրանիտազնեյսների ու միզմատիտների հսկայական դաշտերի առաջացումով: Հետագայում տեղի է ունեցել նուկլեար ստրուկտուրաների կոտրատումը արխեյի սկզբում, զեոսինկլինալային իջվածքների զոյացումով և առաջին մեծ «նախապլատֆորմի» ձևավորմամբ արխեյի վերջում (նկ. 5):

Հյուսիսային Աֆրիկայում զարգացած է նստվածքային հզոր ծածկոց, որի առանձին տեղամասերում մերկանում են նուկլեար ստրուկտուրաների զրանիտացված հին ապարները:

Կրենկելի տվյալներով (Krenkel, 1957) Աֆրիկայի հյուսիսային կամ «Միջերկրածովային» բլոկի պլատֆորմի վերջնական ձևավորումը տեղի է ունեցել ալբիի վաղ, քան Կենտրոնական ու Հարավային Աֆրիկայում: Հաստատվում է Շյուրմանի կողմից (1961) Կարմիր ծովի եզերքի երկայնքով առանձնացված էվզեոսինկլինալը ու նշագծվում է նրա շարունակությունը դեպի «Բայկալյան» զրանիտոիդային ինտրուզիաների Մոզամբիկյան դոնան, որոնք կապված են ուֆելյան ռեակտիվացման հետ: «Նրիտասարդ» զրանիտները զարգացած են նաև Նիգերիայում Կամերունյան խոր իջվածքի երկայնքով, ամենուրեք ուղեկցվելով հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով:

Աֆրիկական վահանի հանքային ռեսուրսները բաղմազան են ու հարուստ: Աֆրիկյան ոսկու (կապիտալիստական երկրների հանույթի 70%), ալմաստի (95%), կոբալտի (80%), պլատինի և պալադիումի (50%) հանույթով աշխարհում զբաղում է առաջին տեղը, իսկ ուրանի, տանտալի, նիոբիումի, բերիլիումի, լիթիումի, գերմանիումի, ցիրկոնիումի, ցեզիումի, հազվագյուտհողային տարրերի և ուրիշ օգտակար հանածոների հանույթով առաջատար տեղերից մեկը:

Կրենկելի տվյալներով (1957) Աֆրիկական վահանը և պլատֆորմը կարելի է բաժանել երկու բլոկների. հյուսիսային՝ Միջերկրածովային ու հարավային՝ Գոնգվանյան. նրանց միջև սահմանագիծն անցնում է մեծ լինեամեն-



Նկ. 5—Աֆրիկայի տեկտոնական զարգացման սխեման մինչքեմբրիում (պրոտերոզոյան-ստորին ուրինյան փուլը) ըստ Ե. Ս. Կոլոտուխինայի.

1—Նուկլեար միջուկը, 2—գրանիտացված կատարխեյան-արխեյան հիմքը, 3—ծալքավոր գոտիներ՝ I Շամվայան (2650 մլն. տ.), II Կավիրոնգի-Կիբալան (2650 մլն. տ.), III Մալոբե (>2000 մլն. տ.), IV Ֆարուգի-Բիրիմյան (>2000 մլն. տ.), V Ուբենդի-Ռուդիպյան (1650 մլն. տ.), VI Լուկոնի (1850 մլն. տ.), VII Կարազի-Անկոն-Կիրարա-Ուրունդի-Դամարյան (1050—800 մլն. տ.), VIII Կարմիրծովյան—Հնդկօվկիանոսյան (1000—800 մլն. տ.), 4—Հարավ-Աֆրիկյան արխեյան պրոտոպլատֆորմ, 5—Պրոտո-աֆրիկական լինեամենտ (ըստ Կրենկելի), 6—Հյուսիս-Աֆրիկական պրոտերոզոյան պլատֆորմ, 7—Ստորին ուրինյան ստաբիլացման մարզ, 8—Մաղադակար կղզու ենթազրվող տեղը:

տով Գլխահական ծովածոցից արևմուտքում մինչև Ադենի ծովածոցը արևելքում:

Հարավային բլուրը իր հերթին կարելի է ենթաբաժանել երկու մեծ՝ Կենտրոնական ու Հարավային Աֆրիկայի ռեգիոնների, որոնք տարբերվում են երկրաբանական կառուցվածքով:

Հիմք ընդունելով Աֆրիկայում աշխատող երկրաբանների հետազոտությունները (Ֆյուրոն և ուրիշներ, 1958) և ապարների բացարձակ հասակի որոշումները, ընդունվում է Աֆրիկայի մինչքեմբրի ստրատիգրաֆիայի հետևյալ սխեման՝

մինչքեմբր I կամ կատարիսեյ (3500—2700 մլն. տ.)

մինչքեմբր II կամ արիսեյ (2700—2000 մլն. տ.)

մինչքեմբր III կամ պրոտերոզոյ (2000—1300 մլն. տ.) և

մինչքեմբր IV կամ ռիֆեյ (1300—600 մլն. տ.),

Աշխարհագրական հատկանիշներով և երկրաբանական կառուցվածքով առանձնացվում են չորս խոշոր ռեգիոններ՝ Հյուսիսային Աֆրիկա, Կենտրոնական Աֆրիկա, Հարավային Աֆրիկա, Արևելյան Աֆրիկան Մադագասկար կղզով:

Հյուսիսային Աֆրիկան (Սահարա, եԱՀ, ինչպես նաև Սաուդական Արաբիան) ծածկված է ռիֆեյան ու ավելի երիտասարդ նստվածքներով, որոնց տակից տեղ-տեղ մերկանում են մինչքեմբրյան ծալքավոր հիմքի զանգվածները՝ Ռեգիբատյան, Տուարեգյան վահանները և համեմատաբար ավելի փոքրերը:

Այստեղ ամենահին մինչքեմբրի սերիան՝ Սուգարիյը ներկայացված է գնեյսներով, ամֆիբոլիտներով, չառնոկիտներով, բվարցիտներով, միզմատիլացված գրանիտներով: Վերջինի վրա աններդաշնակ, տեղադրված է Ֆարուզին՝ կոնգլոմերատներ, թերթաքարեր, ֆելիտներ, ռիոլիտներ ու անդեզիտներ:

Արևմտյան Աֆրիկայում հնագույնը Դագոմիյ ֆորմացիան է, ներկայացված բյուրեղային թերթաքարերով, գնեյսներով, միզմատիտներով, չառնոկիտներով. այն համադրելի է Սահարայի Սուգարի սերիայի հետ: Վերը, աններդաշնակ, տեղադրված է Բիրիմի սերիան՝ քվարցիտներ, թերթաքարեր, հրաբխածիններ, իսկ ավելի վեր, նույնպես աններդաշնակ՝ Տարկվիին (հիմքի կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր ու քվարցիտներ ոսկեբեր կոնգլոմերատների հորիզոններով): Տարկվիի բացարձակ հասակը 1950 մլն. տ. է, իսկ Բիրիմին՝ 2200 մլն. տ.:

Կենտրոնական Աֆրիկա (գլխավորապես Զաիրը, այսինքն Կոնգոն, Կինշասա): Այստեղ առավել հին ապարները ներկայացված են Արևմտյան նեղոսի ու Բոմու ֆորմացիաների գնեյսներով ու թերթաքարերով (բացարձակ հասակը 3500—3200 մլն. տ.): Ավելի վեր տեղադրված է Բանգիվիլ ֆորմացիան, բաղկացած թերթավորված քվարցիտներից, բլորիտային թերթաքարերից ու ֆելիտներից: Կասայի մարզում (Զաիրի հարավային մաս) համեմատաբար հին են նույնանուն վահանի հիմքի (բացարձակ հասակը մինչև 3300 մլն. տ.) և Կալունդվե ֆորմացիաները 2650 մլն. տ. բացարձակ հասակով. նրանք կազմված են գնեյսներից, միզմատիտներից, քվարցիտներից, իտաբիդիտներից:

Այդ հնագույն կոմպլեքսների վրա խիստ աններդաշնակ տեղադրված է Կիբարա-Ուրունդի խումբը, որի հետ կապված են պեզմատիտային խոշոր հանքավայրեր անագով, տանտալով, նիոբիումով, լիթիումով, բերիլիումով

և այլն: Կիրարա-Ուրունդի խմբի բացարձակ հասակը 850—1150 մլն. տ. է: Այդ խմբի նստվածքների վրա խիստ աններդաշնակ տեղադրված են ավելի երիտասարդ՝ Կատանգայի խմբի շերտախմբերը, որոնք լայն զարգացած են և ունեն կարևոր մետաղածնային նշանակություն: Այդ նստվածքները (կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, քվարցիտներ, թերթաքարեր և ղոլմիտներ) հանք պարունակող են Կատանգայի ու Հյուսիսային Ռոդեզիայի համաշխարհային նշանակություն ունեցող պղնձի հանքավայրերի, ինչպես նաև կոբալտի, ցինկի, կապարի, կադմիումի, գերմանիումի, սելենի և ուրանի արդյունաբերական կուտակումների համար:

Կատանգայի խմբի նստվածքների բնահանուր հզորությունը 4—6 կմ է, բացարձակ հասակը՝ 520—530 մլն. տ.:

Հարավային Աֆրիկա (Հարավարևմտյան Աֆրիկա, ՀԱՀ, Հարավային Ռոդեզիա և ուրիշ շրջաններ):

Հարավային Ռոդեզիայում առանձնացվում են վարից վեր մինչքեմբրյան ապարների երեք սիստեմներ՝ Սեբակվյան (երկաթային քվարցիտներ, մագնեզիումային ապարներ, մարմարներ, գրանուլիտներ ու գրանիտոգնեյսներ, բացարձակ հասակը 3390 մլն. տ.), Բուլավյան (կոնգլոմերատներ, բազալտներ, դալիտներ, քվարցիտներ, յաշմաներ, ուլտրահիմքային ինտրուզիաներ, բացարձակ հասակը 2850 մլն. տ.), Շամվայան (կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, գրանուլիտներ, ֆիլիտներ. բացարձակ հասակը 2650 մլն. տ.):

Հարավ-Աֆրիկյան հանրապետությունում (ՀԱՀ) մինչքեմբրի հիմքում տեղադրված է հնագույն Սվազիլենդ համալիրը 3500 մլն. տ. բացարձակ հասակով. նրանից վեր տեղադրված է Վիտվատերսրանդ սիստեմը (կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, քվարցիտներ 1913—2020 մլն. տ. բացարձակ հասակով, իսկ Շուբերի տվյալներով՝ 2540 մլն. տ.), այդ սիստեմին են հարում հայտնի ոսկի-ուրանաբեր կոնգլոմերատները: Ավելի վեր տեղադրված է Տրանսվալյան սիստեմը (թերթաքարեր, քվարցիտներ և ղոլմիտներ), որը ներդրված է Բուշվելդի համալիրի ինտրուզիայով, 1950 մլն. տ. բացարձակ հասակով:

Այդ սիստեմի ղոլմիտներում տեղադրված են կապարի ու ցինկի, ֆլյուորիտի ու վանադիումի հանքավայրերը: Հարավարևմտյան Աֆրիկայում ու նամակվալենդում զգալի տարածություններ են զբաղեցված ավելի երիտասարդ Դամարա (բացարձակ հասակը 800—1000 մլն. տ.) և Օտավի (760 մլն. տ.) հաստվածքներով: Այդ նստվածքները (քվարցիտներ, թերթաքարեր, ղոլմիտներ) հանք պարունակող են: Դամարա սիստեմը հատված է գրանիտներով, որոնց հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներ (բերիլ, լեպիդոլիտ և ուրիշ.) 800 մլն. տ. բացարձակ հասակով. Օտավի սիստեմի ղոլմիտներում տեղադրված են գերմանիումով հարուստ պղնձ-կապար-ցինկային Յումեր հանքավայրը ու վանադիումի մի շարք հանքավայրեր (Աբենաբ և այլն):

Հարավային Աֆրիկայի մինչքեմբրի կտրվածքը ավարտող ամենաերիտասարդ առաջացումները խմբավորվում են Վատեսբերգ սիստեմում (բացարձակ հասակը 630 մլն. տ.), որը կազմված է բեկորային նյութից ու հիմքային լավաների հոսքերից:

Մագագագակարի լիդի. Այստեղ ամենահինը Անդրոյ սիստեմն է, որը կազմված է պարագնեյսներից, մարմարներից, պիրոքսենիտներից, շառ-

նոկիտներին: Ավելի վեր տեղադրվում է Գրաֆիտ սիստեմը, որը ներկայացված է գրաֆիտով հարուստ լեպտիտներով, ինչպես նաև գնեյսներով, թերթաքարերով, միզմատիտներով. բացարձակ հասակը մոնացիտի միջոցով որոշված է 2430 մլն. տ.:

Զգալի ընդմիջումից հետո առաջացել են Վոդիբորի սիստեմի նստվածքները՝ գնեյսները, թերթաքարերը, մարմարները: Վոդիբորի սիստեմին հարում են հազվագյուտմետաղային պեզմատիտների դաշտերը բերիլիումով ու հազվագյուտ հողերով: Սիստեմի հասակը 2170 մլն. տ. է, իսկ պեզմատիտներինը զգալիորեն ավելի երիտասարդ՝ 485 մլն. տ.:

Մետամորֆացված հիմքի վրա անկյունային աններդաշնակությամբ տեղադրված է Յիպոլինո սերիան (քվարցիտներ, հատված պղինձ-կապարային հանքանյութերի հրակներով), որի բացարձակ հասակը 1050—1125 մլն. տ. է:

Կրենկելի տվյալներով Աֆրիկան ամբողջությամբ վերցրած (բացառությամբ Ատլասի զոնայի հյուսիսում ու Կապի ծալքավոր սիստեմի հարավում) իրենից ներկայացնում է մի հսկայական վահան, որի բարդ տեկտոնական կառուցվածքը պայմանավորված է տարբեր սիստեմների խախտումների զարգացմամբ:

Վ. Ե. Խաչը (1960) Աֆրիկան դասելով շարժուն պլատֆորմների շարքը, նրա հիմնական առանձնահատկությունը համարում է խորքային բեկումների զարգացումը, որը պայմանավորել է պլատֆորմի բլոկային կառուցվածքը: Նա գրում է՝ «Շարժուն գոտիների գոյությունը և նրանց համար բնորոշ գծավորությունը կապված են խորքային բեկումների հետ»:

Հարավային Ռոդեզիայի հնագույն կատարիսիյան միջուկը կազմված է Սերակվյան-Բուլավյան կոմպլեքսից (3390—3000 մլն. տ.), որի հետ կապված են ոսկու արմատական հանքավայրերն ու հազվագյուտմետաղային պեզմատիտները Be-Li հանքայնացումով: Կատարիսիյին են վերագրվում նաև հետևյալ հնագույն համալիրները՝ Դոդոմա-Նիանգլանը Տանզանիայում (3255—2850 մլն. տ.), Մվազիլենդը ՀԱՀ-ում (3500 մլն. տ.), Արևմտյան Նեղոսի ու Բոմուն Զաիր հանրապետության հյուսիսարևելյան մասում (3200—3400 մլն. տ.): Կատարիսիյում ձևավորված պինդ բլոկները հետագայում ենթարկվում են բեկորատման. այդ հին բեկվածքների երկայնքով առաջանում են նեղ գեոսինկլինալային տրոգներ՝ ճկվածքներ, որտեղ կուտակվում են գեոսինկլինալային նստվածքներին շատ նման հզոր հաստվածքներ: Այդ տիպի նստվածքների հետ կապված են հզոր ծալքավոր սիստեմներ. Շամվայը՝ Հարավային Ռոդեզիայում, Կավիրոնդի-Կիբալին՝ Զաիրում, Մալումբեն՝ Անգոլայում (նրանց հասակը տատանվում է 2750—2650 մլն. տ. սահմաններում): Գրանիտացված կոշտ հիմքի վրա առաջացել է հնագույն պլատֆորմային ստորուկտուրան՝ «նախապլատֆորմ» տերիզեն, մասամբ հրաբխածին ու կարբոնատային՝ Դոմինյոն Ռիֆ, Վիտվատերսբանդ, Վինտերսդորպ ու Տրանսվալ սիստեմների ծածկոցով: Դոմինյոն Ռիֆ ու Վիտվատերսբանդ սիստեմների կոնգլոմերատները ոսկի- և ուրանաբեր են. նրանց բացարձակ հասակը տատանվում է 3200 ու 2000 մլն. տ. ինտերվալում: Պրոտերոզոյի վերջում առաջանում է բեկվածքների նոր սերիա, որը հատում է արխեյի ու ստորին պրոտերոզոյի ծալքավոր գոտիները և բեկորատում պլատֆորմը: Բեկվածքների ուղղությունը գլխավորապես հյուսիս—հյուսիսարևելյան է, որը համընկնում է Մեծ Աֆրիկական երիտասարդ բեկվածքների զոնայի ուղղության

հետ: Այդպիսի բեկվածքի զոնայի ու ձկվածքի երկայնքով կուտակվում են գեոսինկլինալային նստվածքների հզոր հաստվածքները, որոնք ծալքավորված են զծային ծալքերի ձևով և հատված են զրանիտային ինտրուզիաներով: Վերջինների հետ կապված են արդշունաբերական մեծ նշանակություն ունեցող հազվագյուտմետաղային ու անագաբեր պեղմատիտները (Li ու Be Հարավարևմտյան Աֆրիկայի ու Կապի մարզի, Li-Be ու Ta-Nb Զաիրի, Ռուանդա և Ուրունդի պեղմատիտներում): Բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են 1200—1300 և 800—1000 մլն. տ., որոնք համապատասխանում են ստորին ռիֆեյին:

Ամենաերիտասարդ Կատանգայի սիստեմի նստվածքները վերագրվում են վերինռիֆեյան պլատֆորմի ծածկոցին. նրանց հետ կապված են համաշխարհային նշանակություն ունեցող պղնձի գոտու հանքավայրերը, ինչպես նաև կոբալտի, կապարի, ցինկի, կադմիումի, գերմանիումի, ուրանի խոշոր կուտակումները:

Հարավարևմտյան Աֆրիկայում Կատանգա սիստեմի ֆորմացիայի նմանակը Օտավի սիստեմն է:

Աֆրիկյան մայրցամաքի Հյուսիսային մասը, ըստ Կրենկելի, այսպես կոչված, Միջերկրածովային բլուրը, ձևավորվել է ավելի վաղ, քան հարավային կամ Աֆրիկայի Գոնգվանյան մասը: Հյուսիսային բլուրի սահմաններում հնազուն հիմք կազմում են Սուգարի սիստեմի նստվածքները, որոնք հայտնաբերված են Սահարայի Տուարեգյան վահանում: Սուգարյան ցիկլի վերջում կոշտ բլուկները ենթարկվել են խորքային բեկվածքների, որոնց երկայնքով առաջացել են գեոսինկլինալային տրոգներ. այդ ձկվածքներում կուտակվել են Ֆարուգիի հրաբխա-նստվածքային հզոր հաստվածքներ, որոնք հետագայում ծալքավորվել և արխեյի վերջում—պրոտերոզոյի սկզբում հատվել են զրանիտային ինտրուզիաներով (Ֆարուգի ու Բիբիմի բաթոլիտները): Գրանիտային խոշոր ինտրուզիաները միակցել են առանձին բլուկները ու նպաստել են Երկրի կեղևի այդ տեղամասի վերջնական ձևավորմանը և նրա վերածմանը Հյուսիս-Աֆրիկական պլատֆորմի: Ֆարուգիի վրա աններդաշնակ տեղադրված են ռիոլիտներ և Նիգրիտի սերիայի բեկորային ապարներ, որը վերագրվում է վերին միոչեմբերին վերաբերվող և ռիֆեյան պլատֆորմի նստվածքային ծածկոցի կազմի մեջ մտնող Նիգրիտի սերիայի ռիոլիտներին և բեկորային ապարներին:

Աֆրիկայի մայրցամաքի արևելյան մասը բնորոշվում է միանգամայն այլ տեկտոնական զարգացմամբ՝ ձկվածքում առաջացած ռիֆեյան ծալքավոր զոնայով, որն ընդգրկում է Սաուդական Արաբիայի հարավարևմտյան մասը, ՆԱՀ արևելյան մասը, Հյուսիսարևելյան Սուդանը, Հյուսիսարևելյան Եթովպիան ու Հյուսիսային Սոմալին: Այդ գոտին կազմված է հրաբխածին ու բեկորային և գեոսինկլինալային ֆորմացիաներից, հատված սինօրոգեն (բացարձակ հասակը 1000 մլն. տ., Շետ գրանիտներ) ու հետօրոգեն (բացարձակ հասակը 480—600 մլն. տ., Գատարի գրանիտներ) գրանիտոիդներով: Հարավում այդ գոտին կապվում է «Մոզամբիկյան գոտու» ու Մադագասկարի արևմտյան մասի հետ, որտեղ նույնպես հայտնի են 480—650 մլն. տ. բացարձակ հասակի գրանիտոիդներ:

Այդ ամբողջ զոնան ներկայացնում է իրենից ռիֆեյան շարժումներով ռեակտիվացած պլատֆորմի պրոտերոզոյան հիմքի մի մասը:

հորքային բեկվածքների համանման զոնաներ անցնում են նաև Կենտրոնական Սահարայից Հյուսիսային Նիգերիա ու Կամերուն. այստեղ հաստատված են ալկալային գրանիտների 485—480 մլն. տ. բացարձակ հասակով, որոնք հաստատում են Հյուսիս-Աֆրիկական պլատֆորմի վերին ռիֆեյան ռեակտիվացումը:

Ինչ վերաբերում է Կենտրոնական Աֆրիկական գրաբենի ու Արևելա-Աֆրիկական ռիֆտային հովիտների զոնաներին, որոնց հարում են նեֆելինային սիենիտների ինտրուզիաները ու նրանց հետ կապված կարբոնատիտների խոշորագույն հանքավայրերը, ապա նրանց զարգացումը տեղի է ունեցել մինչքեմբրի ու ստորին պալեոզոյից մինչև պալեոգենի դարաշրջանը ներառյալ, կապված հին բեկվածքների պարբերական երիտասարդացման ու ինտրուզիաների բազմակի ներգրման հետ:

Աֆրիկայի մայրցամաքում լայնորեն զարգացած են զրանիտոիդային ինտրուզիաները, որոնք զառվում են մինչքեմբրյան հիմքի «հին գրանիտների» և ստորին քեմբրյան և ավելի երիտասարդ հասակի «երիտասարդ գրանիտների» ձևավորված ակտիվացած զոնաներում: Հին գրանիտների հետ կապված են հազվագյուտմետաղային բերիլիումով, տանտալակոլումբիտով, լիթիումային միներալներով պեգմատիտների դաշտերից շատերը:

«Երիտասարդ» գրանիտների բոլոր ինտրուզիաները հարում են վերին ռիֆեյան ռեակտիվացման երկու տեկտոնական զոնաներին: Առաջին զոնան ընկած է Հյուսիսային Նիգերիայից դեպի հյուսիս՝ Սահարա, երկրորդը՝ ձգվում է ԵԱՀ-ից Կարմիր ծովի եզրի երկայնքով և այնուհետև դեպի հարավ՝ Հնդկական օվկիանոսի ափի երկայնքով:

«Երիտասարդ» գրանիտների համար բնորոշ է օղակային կառուցվածքը, բարձր ալկալիտիվությունը, կոլումբիտային ու կասիտերիտային հանքայնացման առկայությունը (Նիգերիայում, Կենտրոնական Սահարայում, ԵԱՀ-ում, Սուդանում, Եթովպիայում, Սոմալիում, Սաուդական Արաբիայում, Մադագասկարում): Այդ գրանիտների բացարձակ հասակը տատանվում է 435—540 մլն. տ. սահմաններում (ստորին քեմբր): Մագմատիկայի գրանիտոիդների հետ, որոնց բացարձակ հասակը 485 մլն. տ. է, կապված են ուրանի, թորիումի, բերիլիումի, նիոբիումի, տանտալի ու հազվագյուտ հողերի գործնականորեն հետաքրքիր հանքայնացումով պեգմատիտներ: Հարավային, Կենտրոնական ու Արևելյան Աֆրիկայում լայնորեն զարգացած են ալկալային ապարների ինտրուզիաները, որոնց նույնպես բնորոշ է օղակային կառուցվածքը ու կապը մայրցամաքի զարգացման պլատֆորմային փուլի հետ:

Բուշվելդյան մագմատիկ համալիրում ապարները բազմազան են և ըստ իրենց կազմության տատանվում են ուլտրահիմքայինից մինչև թթուն ու ալկալայինը. վերջինները ամենաերիտասարդն են ու պատկանում են հետվատերաբերդյան ալկալային ֆազային: Սպիցկոպ ալկալային համալիրի հետ (հասակը՝ հետկարբոն և մինչկավճային) կապված են կարբոնատիտային հանքավայրերը: Դամարալենդում (Հարավարևմտյան Աֆրիկա), Արևելյան Աֆրիկայում ու Զաիր հանրապետության արևելյան մասում, ինչպես նաև Ուգանդայում և Քենիայում հայտնի են ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիաներ, որոնք հաճախ ուղեկցվում են կարբոնատիտներով. նրանց առաջացման ժամանակաշրջանը կարրուից մինչև երրորդականն է: Ալկալային կոմպլեքսները կարբոնատիտներով ունեն զծային տեղադրում (նկ. 6) և հարում են խոշոր բեկվածքների զոնաներին՝ ռիֆտերին:

Աֆրիկական վահանի հանքավայրերի շարքում մենք առանձնացնում և համառոտ նկարագրում ենք հետևյալ զխավոր խմբերը՝

Գրանիտոիդների զանգվածներում տեղադրված հանքավայրեր.

Հազվագյուտամետաղային հանքավայրեր.

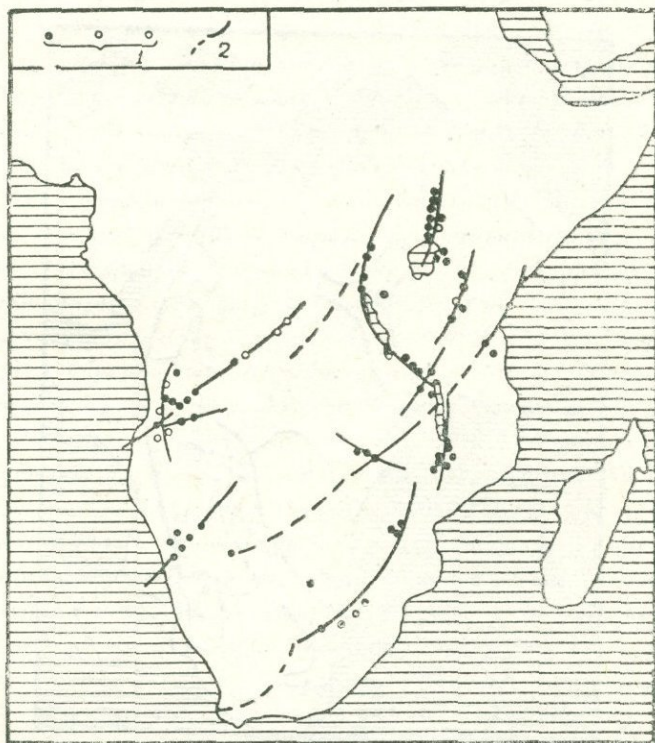
Կարբոնատիտային հանքավայրեր.

Հիմքային ու ուտրահիմքային ինտրուզիաների հետ կապված հանքավայրեր.

Fe, Mn, Au-U մետամորֆոզեն հանքանյութերի հանքավայրեր.

Պղնձի և կոբալտի, ուրանի, կապարի ու ցինկի և ուրիշ շերտաձև հանքավայրեր պլատֆորմի ծածկուցի ապարների մեջ.

Քիմերիլիտների հետ կապված ալմաստի հանքավայրեր:



Նկ. 6—Աֆրիկայի կարբոնատիտային (առավելապես նիոբիում պարունակող) համալիրների զարգացման քարտեզ (ըստ Դե-Կյունի, 1961).

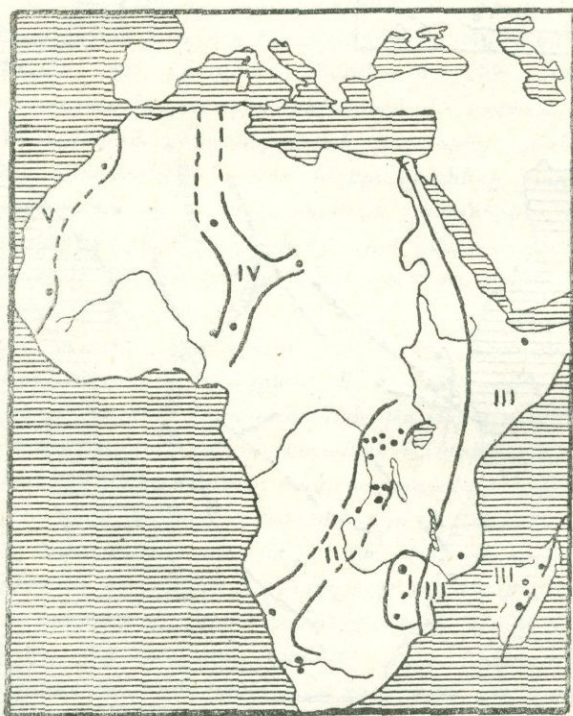
1—Կարբոնատիտ-ալկալային կոմպլեքսներ, 2—բեկվածքներ:

Գրանիտոիդային զանգվածներում տեղադրված առաջին խմբի հանքավայրերին պատկանում են Հյուսիսային Նիգերիայի կոլումբիտաբեր գրանիտները: Բացի կոլումբիտից գրանիտները պարունակում են կասիտերիտ, մոնացիտ, ցիրկոն, թորիտ, քսենոտիմ, որոնք նույնպես արդյունահանվում են: Կոլումբիտը կապված է Զոս սարահարթի «երիտասարդ» բիտիտային գրանիտների հետ, շահագործվում է զխավորապես գրանիտների հողմնահարման կեղևը՝ կոլումբիտի 1 կգ/տ պարունակությամբ:

Քանի որ կոլումբիտով հարստացած տեղամասերի համար հաստատ-

ված է հանքայնացման կապը ալբիտիտացման ու բեկորատման զոնաների հետ, ապա ավելի հիմնավորված պետք է համարել ոչ թե բուն մագմատիկ, այլ գրանիտների ալբիտիտացման հետ կապված կոլումբիտային հանքայնացման մետասոմատիկ ծագման տեսակետը (Սեերով, 1962):

Ծրկրորդ խմբին են պատկանում Աֆրիկայի բազմաթիվ հազվագյուտ-մետաղային գրանիտային պեգմատիտները, որոնք խմբավորվում են մի շարք գոտիներում (նկ. 7): Ամենահինը Ռոդեզիայի-Տրանսվալի հազվագյուտ-մետաղային պեգմատիտների գոտին է (պեգմատիտների բացարձակ հասակը շտատանվում է 2000—3000 մլն. տ. սահմաններում): Ամենահայտնի Բիկիտա հանքավայրը Հարավային Ռոդեզիայում բերիլի, լեպիդոլիտի, պետալիտի ու պոլուցիտի պաշարներով խոշորագույնն է աշխարհում:



Նկ. 7—Աֆրիկայի հազվագյուտ-մետաղային պեգմատիտների հանքավայրերի տեղաբաշխման սխեմա ըստ ստրուկտուրային գոտիների. I—V ստրուկտուրային գոտիներ (ըստ Ս. Ն. Կոլտուխինայի, 1964): I—Ռոդեզիա-Տրանսվալյան գոտի. II—Կենտրոնական-Աֆրիկական գոտի. III—Արևելյան Աֆրիկա-Մադագասկարյան գոտի. IV—Նիգերիա-Սահարայի գոտի, V—Մարոկկո-Մալիի գոտի:

Կենտրոնական Աֆրիկական գոտին ընդգրկում է Ուգանդան, Զաիրը, Պուանդան, Հարավարևմտյան Աֆրիկան ու ՀԱՀ-ը: Գրանիտները ու նրանց հետ կապված պեգմատիտները բերիլի, տանտալ-կոլումբիտի, կասիտերիտի ու լիթիումային միներալների հանքայնացումով ունեն 800—1200 մլն. տ.

բացարձակ հասակ: Այստեղ ամենահայտնի հանքավայրերն են Բուսանգաու Մանոնո (Կատանգա մարզ, Զաիր), Հյուսիսային Ժուգուլու (Կիվու մարզ, Զաիր), Կարիբբե (Հարավարևմտյան Աֆրիկա), Նամակվալենդ (Հարավ-Աֆրիկյան Հանրապետություն):

Արևելա-Աֆրիկական-Մադագասկարյան գոտին կապված է վերին ուֆեյի-ստորին քեմբրի «երիտասարդ» գրանիտների հետ (բացարձակ հասակը 480—550 մլն. տ.): Գրանիտների հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները, որոնք պարունակում են ուրանի, թորիումի, տանտալի, նիոբիումի, բերիլիումի, լիթիումի, հազվագյուտ հողերի գործնականորեն կարևոր հանքայնացում:

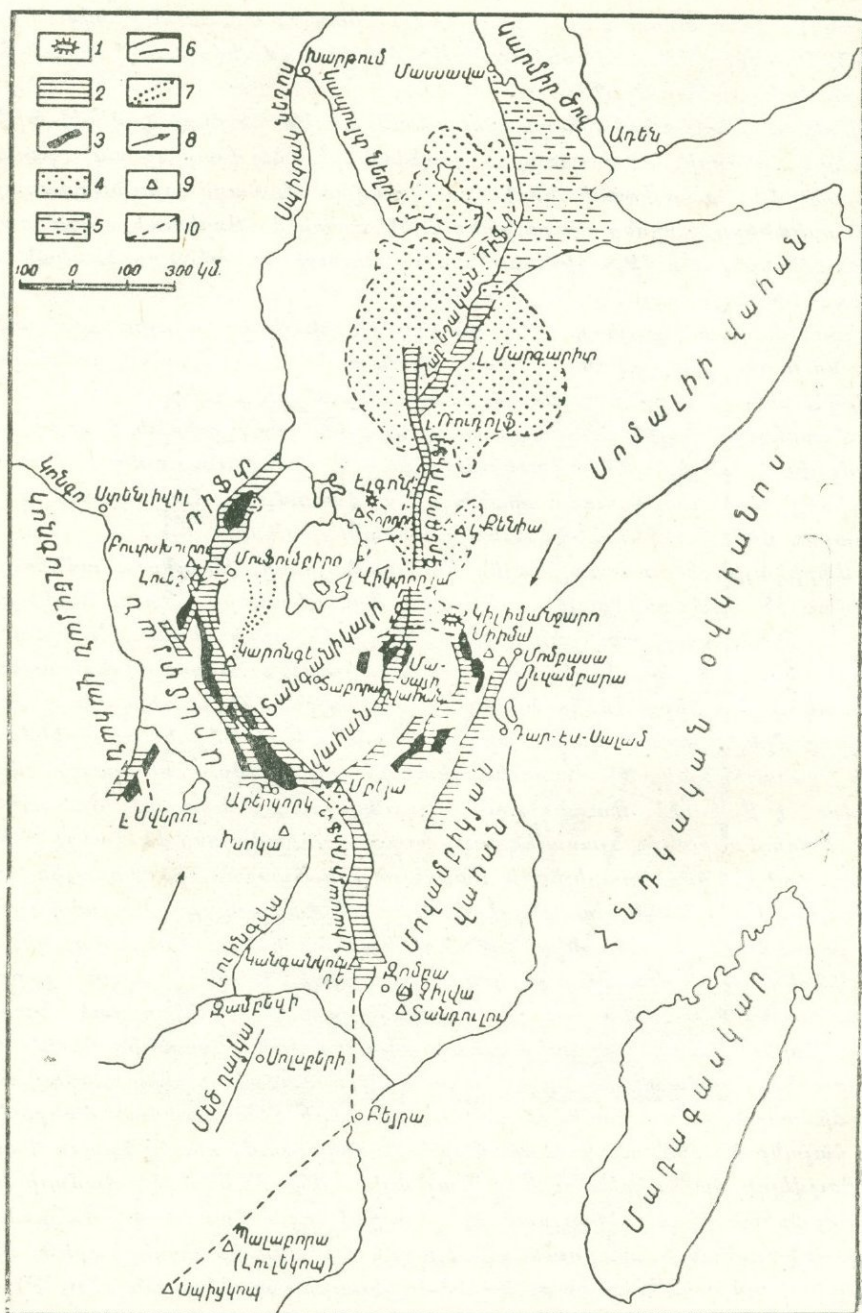
Նիդերիա-Սահարայի գոտին, բալկանյան ցիկլի ակալային գրանիտներով, նույնպես ուղեկցվում է պեգմատիտներով (Be-Li-Ta-Nb հանքայնացումով), սակայն նրանք գործնական նշանակություն չունեն:

Մարեկոյի-Մալիի հազվագյուտմետաղային պեգմատիտների գոտին լիթիումային և բերիլ-տանտալ-կոլումբիտային հանքայնացումով, մասամբ կապված է արխեյան հասակի գրանիտների, մասամբ էլ, հավանաբար, «երիտասարդ» վերին ուֆեյյան հասակի գրանիտների հետ:

Աֆրիկայի կարբոնատիտային հանքավայրերը, ինչպես և ամենուրեք, կապված են ուլտրահիմքային-ակալային կոմպլեքսների հետ և ներկայացնում են մեծ հեռաբաժանություն որպես նիոբիումի, ցիրկոնիումի, հազվագյուտ հողերի սկզբնաղբյուր: Աֆրիկայի կարբոնատիտային հանքավայրերի առանձնահատկություններից մեկը նրանց հասակային մեծ ինտերվալն է մինչքեմբրից մինչև երրորդական և նրանց հարումը Մեծ Աֆրիկական բեկվածքների գոնային (նկ. 8): Կարբոնատիտների հանքավայրերի զգալի մասը գտնվում է Զաիրում, Ռուանդայում, Ուգանդայում, Քենիայում, Տանզանիայում, Ռոդեզիայում ու Նյասալենդում: Խոշոր հանքավայրեր են Լուեշը (Կիվու մարզ, Զաիր), որը Քրազիլիայի Բարրեյրու-դի-Արաշա պիրոքլորային հանքավայրի նմանակն է և բաստնեզիտի Կարոնգե հանքավայրը (Ռուանդայում), որը շատ նման է Կալիֆոռնիա նահանգի Մաունտին-Պաս հանքավայրին:

Աֆրիկայի ակալային ու կարբոնատիտային համալիրների շարքում առանձնացնում են երեք տարբեր հասակի խմբեր՝ ա) ներդրված ստորին մինչքեմբրից հետո, Կարրուից առաջ, բ) ներդրված Կարրուից հետո, մինչև երրորդական դարաշրջանը, գ) երրորդական և ժամանակակից համալիրներ:

Հիմքային և ուլտրահիմքային համալիրների հետ կապված հանքավայրեր հայտնի են ՀԱՀ-ում ու Հարավային Ռոդեզիայում, որտեղ նրանք հարում են Բուշվելդի համալիրին ու Մեծ Դայկային: Այդ մագմատիկ համալիրների հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի բուն մագմատիկ հանքանյութերի հսկայական կուտակումներ (Սեկուկվե հարավային Ռոդեզիայում, Բուշվելդյան խումբը ՀԱՀ-ում) ու պղինձ-նիկելային սուլֆիդային (Co, Pt, Pd խանութով) հանքանյութերի լիկվացիոն հանքավայրեր. վերջինները հարում են Բուշվելդի լոպտիտի Մեքենակու հորիզոնի բրոնզիտիտներին ու անորտոզիտներին (Ռուստենբուրգի և ուրիշ շրջաններ): Քրոմիտի հանույթով նշված հանքավայրերը աշխարհում գրավում են առաջատար տեղերից մեկը, իսկ պլատինի և պալադիումի հանույթով (10—20 տ. տարեկան)՝ առաջին տեղը կալիտալիստային երկրներում: Աֆրիկայի հաջորդ, շատ կարևոր մետաղային հանքավայրերի խումբը պատկանում է մետամորֆոզեն տիպին և ընդ-



Նկ. 8—Աֆրիկական ուղիների ստրուկտուրային քարտեզ (ըստ Մակ-Կոնելի, 1951).
 1—գործող հրաբուխներ, 2—իջված տեղամասեր, 3—բարձրացած տեղամասեր,
 4—արտաուֆտային հրաբխային ապարներ, 5—ուֆտերի հրաբխային ապարներ,
 6—վարենտվածքների զլիավոր սանդղավանդները, 7—Կարազվե-Անկոկան վիր-
 զացիա, 8—վահանի բլուկների շարժման ուղղությունը, 9—կարբոնատիտների հան-
 քավայրեր, լրացուցիչ նշված Ս. Ն. Կոլոտուխինայի կողմից, 10—ուֆտային զո-
 նաների ենթադրելի շարունակությունը:

գրկում է երկաթային քվարցիտների տիպի երկաթի (Տրանսվալում), մանգանի հանքանյութերի (Նսուտա՝ Գանայում, Պոստմասբուրգ՝ ՀԱՀ-ում) և ոսկի-սուրանաբեր կոնգլոմերատների (Վիտվատերսբանգ ու Գանա) խոշորագույն կուտակումներ: Առանձնապես մեծ նշանակություն ունի Վիտվատերսբանգ հանքավայրը ՀԱՀ-ում 10—11 գ/տ Au ու 0,01% U պարունակություններով հանքանյութերում, որը շահագործվում է արդեն ավելի քան հարյուր տարի և տալիս է այժմ տարեկան 900—950 տ. ավելի ոսկի (կապիտալիստական երկրների հանույթի 65%-ից ավելի) և մինչև 7—8 հազար տ. ուրան: Բացի ոսկուց և ուրանից, Վիտվատերսբանգի կոնգլոմերատները պարունակում են նաև մոնացիտ, ցիրկոն, քսենոտիմ, իրիդոսմին, ռուտիլ, ցիրտոլիտ, ալմաստ, որոնք կարող են ունենալ գործնական նշանակություն: Վիտվատերսբանգի կոնգլոմերատների նյութի սկզբնաղբյուրը հավանաբար արխեյի ապարներն են, որոնցում տեղադրված են ոսկեբեր քվարցի երակներ և ուրանաբեր պեզմատիտներ:

Զաիր հանրապետությունում և Հյուսիսային Ռոդեզիայում Կատանգա խմբի նստվածքային ապարներին են հարում համաշխարհային նշանակություն ունեցող պղնձի հանքավայրերը, ինչպես նաև կոբալտի, ցինկի, կապարի, կադմիումի, գերմանիումի, ուրանի և սելենի արդյունաբերական կուտակումները:

Կատանգայի խմբում առանձնացված են (վարից վեր) երեք՝ Ռոան, Մեծ Կոնգլոմերատի, Մվաշյա և Կունդելունգու սերիայի սիստեմները: Պղինձ-կոբալտային հանքայնացումը հարում է Ռոան սիստեմի ավազաքարերին ու դոլոմիտներին. կապար-ցինկային (գերմանիումով) հանքայնացումը կապված է Կունդելունգու կարբոնատային ապարների հետ:

Կատանգա խմբի ապարների հասակը 520—630 մլն. տ. է. շրջանի բոլոր գրանիտները հասակով հին են և Ռոան սիստեմից ավելի երիտասարդ են միայն զարրոների սրբերն ու հիմքային կազմության դաշկաները: Հանքավայրերը հարում են Ռոան սիստեմի որոշակի հորիզոններին ու ներկայացված են ավազաքարերում ու դոլոմիտային թերթաքարերում ցրված պղնձի սուլֆիդների շերտածև մարմիններով. երկրորդական նշանակություն ունեն կոբալտի սուլֆիդները, երբեմն U, Ni ու Te, ինչպես նաև Cd, Se կամ Ge (ռենյերիտի ձևով) փոքր պարունակությունները:

Նույնատիպ հանքավայրեր հայտնի են նաև Կոնգո (Բրազավիլ) հանրապետությունում և Հարավարևմտյան Աֆրիկայի Օտավի լեռներում:

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում պղինձ-բազմամետաղային Ցումբե հանքավայրը, որի հանքանյութերը գերմանիումի (գերմանիտ ու ռենյերիտ) հանույթի աղբյուր են. ոսպնյակածև հանքամարմինը տեղադրված է դոլոմիտների մեջ: Կատանգայի՝ Հյուսիսային Ռոդեզիայի պղնձային գոտու ու Ցումբե հանքավայրերի ծագման հարցի շուրջը կան տարաձայնություններ: Երկար ժամանակ այդ հանքավայրերը դիտվում էին որպես հիդրոթերմալ, կապված գրանիտային հիպոթետիկ օջախի հետ: Սակայն այժմ ավելանում է տերիգեն ու կարբոնատային ֆացիաներում մետաղների սինգենետիկ կուտակման տեսակետի կողմնակիցների թիվը: Այդ տեսակետի համաձայն հետազոտված տեղի է ունեցել մետաղների վերաբաշխում ու վերանստեցում, երբեմն հոծ, էպիգենետիկ հանքամարմինների ձևով:

Աֆրիկայի հետաքրքիր հանքավայրերի վերջին խմբին են դասվում ալ-

մաստի արմատական և ցրտնային բազմաթիվ հանքավայրերը: Աֆրիկյան տա-
լիս է կապիտալիստական երկրների արմատի հանույթի 95% և հանդիսա-
նում է մենաշնորհատեր:

Ըստ երկրաբանական հասակի ու արմատի զրահորման պայմանների,
առանձնացվում են չորս մարզեր. ֆիմբերլիտայինը՝ Հարավ-Աֆրիկյան Հան-
քավայրերով, որոնց հասակը 51—55 մլն. տ. է: Արմատաբեր ապարները
տարածված են Հարավային Աֆրիկայից մինչև Գվինեա և ափերի հյուսիս:
Լյուրիլաշյանը՝ Զաիրում, տրիասի հասակի արմատաբեր ավազաքարերի
և կոնգլոմերատների ու հարուստ ալյուվիալ ցրտների ձևով: Բիրիմյանը՝
Գանայում, արմատներով պրոտերոզոյի կոնգլոմերատներում: Վիտվա-
տերսանդյանը՝ առանձին արմատներով արխեյի կոնգլոմերատներում:

Կարևոր արդյունաբերական նշանակություն ունեն առաջին երկու մար-
զերը: Վերջին տարիներին Աֆրիկայի արմատի հանույթը տարեկան հաս-
նում է 20—25 մլն. կարատի (4—5 տ.):

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՖՐԻԿԱ-ԱՐԵՐԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՆՐԱ
ՊԼԱՏՖՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Алейнер А. З. Объяснительная записка к карте полезных ископаемых Африки. ВСЕГЕИ, 1970, с. 19—43.
- Дикси Ф. Великие Африканские разломы. Пер. с англ., Изд. ИЛ, 1959, с. 13—123.
- Дю-Тойт А. Геология Южной Африки. Пер. с англ., Изд. ИЛ, 1957, с. 28—454.
- Казн Л. Геология Бельгийского Конго. Пер. с франц., Изд. ИЛ, 1958, с. 477—507.
- Колотухина С. Е., Первухина А. Е., Режанец А. В. Геология месторождений редких эле-
ментов Африки и их экономическое значение. «Наука», 1964, с. 304.
- Меньшиков Н. Н. Сахара. Основные черты геологического строения Сахары, «Бюлл.
МОИП, отд. геол.», 31, вып. 6, 1956, с. 3—11.
- Павловский Е. В. Сравнительная тектоника мезозойских структур В. Сибири и Велико-
го Рифта Африки и Аравии. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 5, 1948, с. 25—38.
- Северов Э. А. К вопросу о генезисе индийскодержащих гранитов». Изв. АН СССР, сер.
геол., № 1, 1962, с. 85—94.
- Тугаринов А. И. Геохронология Западной Африки и Северо-Восточной Бразилии. «Гео-
химия», № 11, 1967, с. 1336—1349.
- Шейнманн Ю. М. Платформы, складчатые пояса и развитие структур земли. «Тр.
ВНИИ-1», вып. 49, Магадан, 1959, с. 1—63.
- Agard J. The carbonatites and the silicate and carbonate rocks associated with the
massif of alkali rocks of Tamazert (High Atlas of Midelt, Morocco) and pro-
blems of their genesis. Int. Geol. Congr. Rept. 21-st Sess., Norden, 1960, pt.
13, Copenhagen, p. 293—303.
- Besairie H. Les ressources minérales de Madagascar. Ann. géol. Madagascar, 1961,
№ 30, p. 116.
- Cousins C. A. The Bushveld igneous complex. The geology of South Africa's plati-
num resources. The South Afr. min. and eng. Journ. v. 70, p. 2, № 3473, 1959,
p. 587—591.
- Danilo A. Jeenc. Epoques et provinces minérogénétiques de l'Ethiopie (Afrique orien-
tale). Chronique des mines et de la recherche minière. 34 année, № 351, mars
1966, p. 87—104.
- Davidson C. F. The gold-uranium ores of the Witwatersrand. Min. Mag. v. 88, 1953,
p. 73—85.
- Davidson C. F. The present state of the Witwatersrand controversy. Min. Mag. 102,
№ 2, 1960, p. 84—95.

- Davis K. A.* The origin of the Roan-Antelope copper deposit of Northern Rhodesia. *Econ. Geol.* v. 49, № 6, 1954, p. 575—615.
- Douglas G. V.* Origin of the Rhodesian copper deposits. *Econ. Geol.* v. 51, № 4, 1956, p. 391—392.
- Furon R.* Géologie de l'Afrique. 2-eme éd. Paris, 1960, p. 400.
- Furon R.* Les ressources minérales de l'Afrique. 2-eme éd. Paris, 1961, p. 284.
- Garlick W. G.* How the copperbelt orebodies were formed. *S. Afric. Min. and Eng. J.* v. 71. № 3503, pt. I, 1960, p. 903—911.
- Haughton S. H.* The stratigraphic history of Africa south of the Sahara. London, 1963, p. 365.
- John T. U., Paulo K. L.* A note of occurrence of columbite in the younger granites of the Jos Plateau, Nigeria. *Geol. Mag.* v. 91, № 3, 1954, p. 245—248.
- Krenkel E.* Geologie und Bodenschätze Afrikas. Leipzig, 1957, s. 1—597.
- Kun D. N.* Die Niobkarbonatite von Afrika. *Neues Jahrb. Mineral. Monatsh.* № 6, 1961, s. 124—135.
- Kun D. N.* The mineralogenetic provinces of Africa. *Econ. Geol.* v. 58, № 5, 1963, p. 774—790.
- Kun D. N.* The mineral resources of Africa, Elseviers Publ. Co. Amsterdam-London, 1965, p. 740.
- Liebenberg W. R.* On the origin of uranium, gold and osmiridium in the conglomerates of the Witwaterstrand goldfields. *Neues Jahrb. Mineral Abhandl.* v. 94, № 2, 1960, p. 831—867.
- Schürmann H. M. E.* The Riphean of the Red sea area. *Geol. fören i Stockholm förhandl.* 83, h. 2, № 505, 83, 1961, p. 109—128.
- Schneiderhöhn H.* Zur Erforschungsgeschichte der Erze der Tsumeb-Mine und der geologischen Verhältnisse des Otaviberglands, Süd-West Afrika. *Neues Jahrb. Mineral. Monatsh.* H. 6, 1958, S. 125—136.

6. Հնդկական վահանն ու նրա պլատֆորմը տեղադրված են Ասիայի նույնանուն թերակղզու տարածքում և զբաղեցնում են ավելի քան 3 մլն. կմ² տարածություն; ընդգրկելով Հնդկաստանի, Պակիստանի ու Բանգլա-Դեշի պետությունները: Հնդկական վահանին է վերագրվում նաև Շրի-Լանկա (Յեյ-լոն) կղզին: Հնդկական թերակղզին իրենից ներկայացնում է բյուրեղային վահանի հին ապարներից կազմված սարահարթ, որը մասամբ ծածկված է բազալտի շերտերով (Գեկանյան բազալտներ): Հյուսիսում այդ սարահարթը հատվում է Վինդիյան լեռներով, որոնք կազմված են մինչքեմբրի մետամորֆիկ ապարներից: Հնդկական վահանի հյուսիսարևմտյան եզրամասում տեղադրված է արխեյան Արավալլի ծալքավոր լեռնաշղթան:

Մինչքեմբրի և պալեոզոյի ամբողջ ժամանակաշրջանում Հնդկական վահանը հարավային հսկա մայրցամաքի Գոնդվանայի մի մասն էր, որն ընդգրկում էր նաև Աֆրիկան, Արաբական թերակղզին, Հարավային Ամերիկան, Արևմտյան Ավստրալիան և, հավանաբար, Անտարկտիդան. այստեղից բխում է այդ մարզերի երկրաբանական կառուցվածքի ու մետաղաձևության նման գծերը: Հնդկական վահանի մինչքեմբրյան հաստվածքում Վադիան (Wadia, 1944) և այլ հետազոտողներ առանձնացնում են ապարների երկու խումբ՝ արխեյան և ավելի երիտասարդ պրոտերոզոյան (Պուրանա): Արխեյան խումբը իր հերթին ենթաբաժանվում է հնագույն ստորին արխեյի զրանիտա-գնեյսների և շառնոկիտների ու վերին արխեյի Գարվարյան բյուրեղային թերթաքարերի, քվարցիտների և շերտավոր եղջրաքարերի սիստեմների:

Ստորին արխեյի զրանիտա-գնեյսներն ու պարագնեյսները լայն տա-

րածված են Բենզալիալում, որտեղ նրանք հատված են զրանիտների և ալկալային ապարների ինտրուզիաներով: Գրանիտային պեգմատիտների Բենզալյան հայտնի գոտու հետ կապված են մուսկովիտի աշխարհի խոշորագույն և բերրի կարևոր հանքավայրերը:

Հարավային Հնդկաստանում (Տրավանկուր և Յեյլոն կղզում) զարգացած են ստորին արխեյան հիպերստենային զրանիտները՝ շառնոկիտները պեգմատիտներով, որոնք պարունակում են մոնացիտ, ցիրկոն, իլմենիտ և այլ արժեքավոր միներալներ. այդ միներալները ակցեսոր խառնուրդի ձևով ցրված են նաև շառնոկիտներում:

Շառնոկիտների և նրանց հետ կապված պեգմատիտների քայքայումը հանգել է ծովային մերձափնյա հարուստ ցրոնների առաջացմանը, որոնք մշակվում են հիմնականում մոնացիտ ստանալու նպատակով. այստեղ զարգացած է թորիումով և ուրանով հարուստ մոնացիտի տարբերակը՝ շերալիտը, որը պարունակում է մինչև 31% ThO_2 ու մինչև 4,1% UO_2 :

Արխեյի վերին մասը ներկայացված է Դարվարյան սիստեմի մետամորֆացված նստվածքային ապարներով, հատված զրանիտների ինտրուզիաներով, դոլերիտների դայկաներով և ուրիշ խորքային ապարներով: Դարվարյան սիստեմի ապարների զարգացման հիմնական մարզերն են Մալսորի շրջանը, Բոմբեյի ու Մադրաս մարզերի հարավային մասերը: Դարվարյան սիստեմը զարգացած է նաև Նագպուրում, Բիհարում, Արավալլի ու Ասսամի լեռնաշղթաներում: Դարվարի սիստեմի համար բնորոշ է հարուստ և բազմազան հանքայնացում՝ երկաթ, մանգան, ոսկի, պղինձ, կապար, ուրան, պեգմատիտներ բերիլով, տանտալ-կոլումբիտով, լիթիումի միներալներով: Դարվարի սիստեմի ապարների բացարձակ հասակը հաստատված է 2450—2300 մլն. տ. սահմաններում: Արխեյի ապարների վրա խիստ աննեքդաշնակ տեղադրված է ավելի երիտասարդ պրոտերոզոյան հասակի ապարների սերիա (Պուրանա), որը ենթաբաժանվում է Կուդապախի (ստորին) և Վինդիի (վերին) սիստեմների:

Կուդապախ սիստեմի ապարները լայն զարգացած են Մադրասում, կենտրոնական մարզերում և Չիտտապուրում: Նրանք ներկայացված են ավազաքարերով, թերթաքարերով, կրաքարերով, հիմքային ապարների սիլերով (վերջինների հետ կապված են ասբեստի ու բարիտի խոշոր հանքավայրեր), հեմատիտի կուտակումներով երկաթային քվարցիտներում:

Այդ բոլոր ապարները հատված են բազալտի դայկաներով, որոնք դիտվում են որպես ավաստի երկրորդային հանքավայրերի (Գոլկոնդայի հանքերի կոնգլոմերատներ) մայր ապարներ: Կուդապախ սիստեմի վերին մասը ներկայացված է քվարցիտներով ու թերթաքարերով, կրաքարերի ենթաշերտերով և պարունակում է կապարի հանքանյութերի կուտակումներ:

Կարվածքի վերին մասում հանդիպում են հեմատիտային թերթաքարեր տեղ-տեղ երկաթի հանքանյութերի արգյունաբեական կուտակումներով: Կուդապախ սիստեմին են վերագրվում նաև երկրորդական նշանակություն ունեցող պղինձի շտովկերկային ու մանգանային հանքանյութերի հանքավայրեր: Սիստեմի հասակը պայմանականորեն համադրվում է Կանադայի վահանի ալգոնկի հասակի առաջացումների հետ:

Հնդկաստանի մինչքեմբրի ամենաերիտասարդ հաստվածքի մի մասը Վինդիի նստվածքային շերտախումբն է. այն զարգացած է վահանի հյուսի-

այսին եզրում՝ Վինդիիյան լեռներում: Վինդիի շերտախումբը կազմված է կրաքարերից, թերթաքարերից, ավաղաքարերից, կոնգլոմերատներից: Կորնուլ շրջանում այդ շերտախմբին են դասվում ավաստաբեր ապարները՝ երկաթային կամ դաշտասպաթային Բանագապալի մուգ ավաղաքարն ու կոնգլոմերատները:

Հնդկական վահանի հանքային հարստություններից պետք է նշել երկաթի ու մանգանի հանքանյութերի հարուստ և խոշորագույն մետամորֆոզեն հանքավայրերը, որոնց պաշարներով Հնդկաստանը դիջում է միայն Մովետական Միությունը:

Երկաթի հանքանյութերը ներկայացված են երկաթային քվարցիտներով ու նրանց ենթակա հեմատիտային կամ մագնետիտային հոծ հանքանյութերի կուտակումներով և տեղադրված են Դարվալի ու մասամբ Կուզապախ սիստեմների ապարներում: Ավելի հայտնի են և խոշոր մասշտաբներով շահագործվում են Սինդբումի ու Մայուրբխենդջ շրջանների հեմատիտային բարձրորակ հանքանյութերը:

Հնդկաստանի մանգանային նույնպես մետամորֆոզեն ծագման հանքավայրերը կապված են Դարվարյան սիստեմի գոնդիտային շերտախմբի հետ. գոնդիտները մանգանով հարուստ նստվածքային ապարներ են, որոնք հետագայում ենթարկվել են մետամորֆիզմի և վերածվել են սպինարտին-ռոդոսիտային ապարի: Հողմնահարման հին պրոցեսները բերել են մանգանի կուտակմանը հարուստ բրաունիտ-պսիլոմելանային հանքանյութերի ձևով: Այդ տիպի խոշոր հանքավայրեր շահագործվում են Բալահատի, Բանդարայի, Նագպուրի շրջաններում, ինչպես նաև Բոմբեյ, Բիհար և Օրիսա մարզերում:

Հնդկաստանի գունավոր մետաղների հանքավայրերն ունեն համեմատաբար փոքր նշանակություն: Պղնձի հանքանյութերը տեղադրված են Դարվարյան սիստեմի ապարներում և շահագործվում են Սինդբում շրջանում, որտեղ ներկայացված են պղնձի սուլֆիդների երակներով կամ շտովներկային զոնաներով: Կապար-ցինկային հանքանյութերը հայտնի են Մադրասում, Ռաջաստանում, Բիհարում և հարում են Վինդիան սիստեմի կրաքարերին կամ բյուրեղային թերթաքարերին:

Տնտեսական մեծ նշանակություն ունեն Հնդկաստանի բոքսիտի հանքավայրերը, որոնք պատկանում են բազալտային ծածկոցների հողմնահարման հետ կապված արզնահողային լատերիտների տիպին: Ամենախոշոր հանքավայրերը գտնվում են կենտրոնական մարզերում՝ Բալահատի ու Զաբալպուրի շրջաններում:

Հնդկաստանն այն երկրներից է, որը վերջին հարյուր տարվա ընթացքում տալիս է ոսկու ոչ մեծ, սակայն կայուն արտադրանք՝ տարեկան մինչև 10 տ., գլխավորապես Կոլար շրջանի Մայսորում քվարց-ոսկեբեր երակներից: Հանքային երակները տեղադրված են Դարվարյան սիստեմի քվարցիտներում ու կրաքարերում, հատված գրանիտներով, որոնց հետ կապված են քվարց-արսենոպիրիտ-ոսկեբեր երակները 1—1,5 մ միջին կարողությամբ: Աս պարունակությունը 5—50 գ/տ (շահագործվող հանքանյութերում միջինը 14—16 գ/տ): Շահագործման աշխատանքները այժմ հասել են 4 կմ խորության. այդ հանքերը ամենախորն են աշխարհում:

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Հնդկաստանի ավաստը, Արևելյան Դեկանում, Հալդարաբադում, կենտրոնական մարզերում և հյուսիսում՝ Վինդյալ: լեռնաշղթայի սահմաններում:

Այժմ արմատի գլխավոր հանույթը կատարվում է Պաննա քաղաքի շրջակայքում (հաստատված են քիմիկոսային խողովակիկներ) և Մահանադի-Գոդավարի միջագետքում, իսկ հնում հայտնի էին Գոլկոնդա հանքերը Մադրասում:

Արմատը ստացվում է վինդիի կոնգլոմերատներից ու ժամանակակից ցրոններից, մասամբ վերջերս հայտնաբերված արմատական հանքավայրերից, ընդ որում արմատի հանույթը տարեկան չի գերազանցում 2—3 հազար կարտից:

Հնդկաստանում հնում հայտնաբերված ամենահայտնի արմատներից կարելի է նշել Պիտտը (410 կարատ), Մեծ Մոգոլը (280 կարատ), Օրլովը (193 կարատ), Կուլինուրը (186 կարատ):

Հնդկական արմատները մեծ մասամբ միանգամայն մաքուր ու թափանցիկ են. հանդիպում են նաև արտակարգ գեղեցիկության կարմիր, կանաչ, կապույտ և սև արմատներ: Արմատների սկզբնաղբյուր են համարվում Կուդապախ սիստեմի (վերին պրոտերոզոյ կամ սինիյ) հրաբխային ապարները՝ օլիվին պարունակող հիմքային դայկաները և սիլերը, ինչպես նաև ալկալային ապարները, պիրոքսենիտները ու պիկրիտները, որոնք պատկանում են Դելի (Կուդապախի նմանակ) սիստեմին:

Պաննայի շրջանում հաստատված են ռիֆեյի հասակի քիմիկոսային խողովակիկները, բայց կան և ավելի երիտասարդ (մեզոզոյան⁶) քիմիկոսային: Մյուս թանկարժեք քարերից որոշ նշանակություն ունեն սուտակը (рубин) և շափուղան (сапфир), ընդ որում սուտակը արդյունահանվում է Բիրմայի Մոգոկ շրջանի մինչքեմբրյան մարմարներից, իսկ շափուղան Կաշմիրի դեկաներից ու պեգմատիտներից: Բերիլը ու նրա թանկարժեք տարրերակները՝ զմրուխտը և ծովակը (аквамарин), կապված են պեգմատիտների հետ, որոնք հատում են Դարվարյան սիստեմի ու ստորին արխեյի բյուրեղային ապարները և ոչ միայն մոսկովիտի խոշոր մատակարարողներն են, այլև տալիս են նաև բերիլի նշանակալից քանակություններ, որի հանույթով Հնդկաստանը աշխարհում գրավում է առաջատար տեղերից մեկը: Հնդկական վահանի հարավում՝ Տրավանկորում և Յելլոն կղզում մշակվում են մոնացիտի, ցիրկոնի, ռուտիլի ու իւմենիտի ցրոններ, ընդ որում մոնացիտի (թորիումի հիմնական հումք) հանույթով Հնդկաստանը գրավում է առաջին տեղը աշխարհում:

Վերջապես, Յելլոնում մեծ տնտեսական նշանակություն ունեն խոշորաթիփուկավոր գրաֆիտի պնեմատոլիտային հանքավայրերը. հանքամարմինները ներկայացված են երակներով ու շտոկվերկերով, տեղադրված գնեյսներում, որոնք հատված են զրանիտներով ու պեգմատիտներով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ. ՀԵԿԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՆՐԱ ՊԼԱՏՅՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Кришнан М. С. Геология Индии и Бирмы. Изд. ИЛ, 1954, с. 424.

Орлова Е. В., Розин М. С. Минеральные ресурсы Индии, Пакистана, Бирмы, Цейлона, Вьетнама, Камбоджи и Лаоса. «Минеральные ресурсы зарубежных стран», вып. 17, Госгеолиздат, 1950, стр. 132.

Brown J. Coggin, Dey A. K. India's mineral wealth. London. Oxford Univ. Press, 1955, p. 761.

Nabayanaswami S., Ziauddin M., Ramachandra A. Structural control and localization of gold-bearing lodes. Kolar gold field, India, Econ. Geol., v. 55, № 8. 1960, pp. 1429—1459.

7. Արևմտաավստրալիական վահանն ու նրա պլաթֆորմը գրավում են մայրցամաքի արևմտյան և կենտրոնական մասերը, եղբայրատվելով արևելքից հեքցինյան, իսկ հարավ-արևելքից կալեդոնյան հասակի ծալքավոր զոնաներով: Վահանի ընդհանուր տարածությունը կազմում է շուրջ 5 մլն. կմ²:

Ավստրալիական վահանի հնագույն ապարները ներկայացված են արխեյան գնեյսներով, բյուրեղային թերթաքարերով ու կանաչքարային ապարներով, հատված գրանիտային զանգվածներով, որոնք ուղեկցվում են բազմաթիվ պեգմատիտային երակներով ոսկի-հազվագյուտմետաղային հանքանյացմամբ (Պիլբարա շրջանը Արևմտյան Ավստրալիայում և ուրիշներ):

Այդ շրջանների պեգմատիտների հասակը կազմում է 2700 մլն. տ., դրանց բնորոշ է տանտալ-նիոբիումային, բերիլիումային ու լիթիումային հանքանյացում, որն իր կազմով նման է Աֆրիկայի հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներին:

Ավելի վերը, արխեյան հիմքի վրա աննկղաշնակ տեղադրված են պրոտերոզոյան հասակի հաստվածքները՝ Մոսկիտո սերիան, ներկայացված կոնգլոմերատներով, թերթաքարերով, ֆիլիտներով, կտրված գրանիտների ինտրուզիաներով և Նուաջյան սերիան, կազմված թթու հրաբխածին ապարներից, քվարցիտներից, գոլոմիտներից:

Մոսկիտո սերիայի հետ կապված են Կալգուրլի շրջանի ոսկերեր քվարցային երակները, իսկ ավելի երիտասարդ Նուաջյան սերիայի ստորին մասը ներկայացված է ոսկերեր կոնգլոմերատներով: Արևմտյան Ավստրալիայում հարավից հյուսիս՝ Ֆիլիպ Ռիվերից մինչև Մարբլ Բոր ձգվում է ոսկու հանքավայրերի զոնա, որը տեղադրված է նստվածքային ու կանաչքարային միջնաբերրի գրանիտոիդներով ներդրված ասլարներում (Նորսեման, Լեոնորա, Վելլոուն և ուրիշ հանքավայրեր):

Պրոտերոզոյի հաստվածքների հետ կապված են բազմաթիվ մետամորֆոզեն տիպի՝ երկաթային քվարցիտների խոշոր հանքավայրեր, ինչպես նաև կապար-ցինկային, պղնձի և ուրանային հանքանյութերի հանքավայրեր (նկ. 9): Պրոտերոզոյան հաստվածքների հասակը որոշվում է 1800—1600 մլն. տ.:

Ավստրալիայի վահանի հանքային շրջաններից ու հանքավայրերից ամենահետաքրքիրն են՝

1. Արևմտյան Ավստրալիայի Պիլբարա շրջանի արխեյան հասակի հազվագյուտմետաղային պեգմատիտների մարզը՝ տանտալ-նիոբիումային, բերիլիումային ու լիթիումային, ինչպես նաև ոսկու հանքանյացումով:

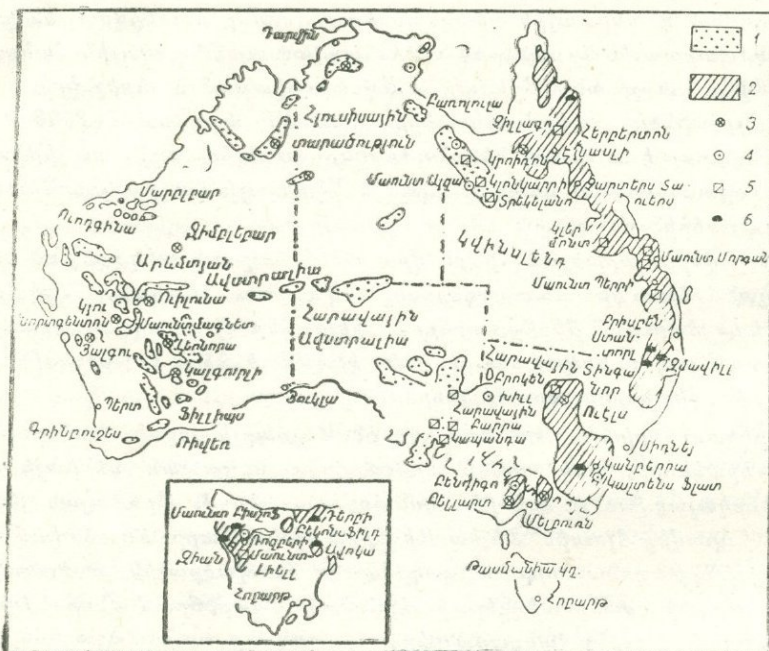
2. Արևմտյան Ավստրալիայի ոսկերեր մարզը՝ ոսկի-քվարցային երակներով, կապված պրոտերոզոյան գրանիտոիդների հետ (Կալգուրլի, Կուլգարդի, Մուրչիսոն, Իլիլգարն հանքային դաշտերը) և հանքանյացման տիպով նրանց նման Հյուսիսային Ավստրալիայի մարզը (Կիմբերլեյ և ուրիշներ):

3. Արևմտյան ու Հարավային Ավստրալիայի երկաթաքար մարզերը մետամորֆոզեն խոշոր հանքավայրերով պրոտերոզոյի հաստվածքներում (Այ-

տուն Նոր, Այրոն Մոնարխ և ուրիշներ): Ավստրալիան երկաթի հարուստ հանքանյութերի պաշարներով մրցում է Հնդկաստանի ու Բրազիլիայի հետ:

Նոր խոշորագույն հանքավայրեր են հայտնաբերված Օֆտալմիա ու Համերսլեյ լեռնաշղթաների սահմաններում (Մաունթ Թոմ Պրայս, Մաունթ Նյու Մեն և ուրիշ հանքավայրեր):

4. Հարավարևմտյան Ավստրալիայի Պերտի շրջանը պղինձ-նիկելային (Co, Pt, Pd խառնուրդով), որտեղ վերջերս հայտնաբերվել են լիկվացիոն տիպի խոշոր հանքավայրեր կապված պրոտերոզոյի հասակի հիմքային-ուլտրահիմքային կոմպլեքսների հետ (Կամբալա, Կուինանա և այլն):



Նկ. 9—Ավստրալիական վահանի հիմնական մետաղային հանքավայրերը (ըստ Ա. Բ. Էդվարդսի). 1—Մինչքեմբրյան հանքային զոնաներ, 2—հետքեմբրյան հանքային զոնաներ, 3—ոսկի, 4—կապար, ցինկ, արծաթ, 5—պղինձ, 6—անագ:

5. Բրոկեն Հիլի կապար-ցինկային մարզը վահանի հարավարևելյան մասում վերին արխեյան կամ ստորին պրոտերոզոյան գնեյսներով, անդալուզիտային ու ստավրուլիտային թերթաքարերով ներկայացված նստվածքներում:

Բրոկեն Հիլ հանքավայրը կապարի պաշարներով խոշորագույնն է աշխարհում և առավել խոշորներից մեկը ցինկի պաշարներով:

Նույնանման երկրաբանական պայմաններում է գտնվում Ավստրալիայի երկրորդ շատ մեծ հանքավայրը՝ Մաունթ-Այզան Կվինսլենդում, որը շահագործվում է պղնձի ու կապար-ցինկային հանքանյութեր ստանալու նպատակով:

Հ. Շնեյդերհենը Բրոկեն Հիլ ու Մաունթ Այզա հանքավայրերը համարում է Ռամելսբերգի (ԳՖՀ) հնագույն նմանակները. հանքայնացման հասա-

կը 1700—1300 մլն. տ. է: Ըստ Ս. Ռիչարդսի (1966) նրանց ծագումը հրաբխա-
նստվածքային է:

6. Ավստրալիական վահանը հարուստ է ուրանային հանքանյութերով,
(Սաունթ-Պայնտեր, Ռեդիում Հիլ և Յուարի). նրանք պատկանում են տարբեր
որոնք հայտնի են հյուսիսում (Ռամ-Ջանգլ Արմզլեմ թերակղզում), հարավում
գենետիկական տիպերի՝ պեգմատիտային, հիդրոթերմալ, նստվածքային մե-
տամորֆացված:

Նոր հայտնագործումներից հարկ է նշել բարձրորակ բոքսիտների արդ-
նահողային լատերիտների տիպի խոշոր հանքավայրերը Կարպենտարիա
ծովածոցի ու Դարլինգ լեռնաշղթայի շրջաններում:

Մինչքեմբրյան վահանի եզրային մասում, որտեղ նա զուգակցվում է
սինիի (Ադելաիդա դարաշրջան), կալեդոնյան ու հերցինյան ծալքավոր
ստրուկտուրաների հետ, ծալքավորված պալեոզոյի վրա վերադրված են տեկ-
տոնական ակտիվացում և նոր Հարավային Ուէլսի ուլտրահիմքային-ակա-
լային ինտրուզիվների ներգրումը: Հավանաբար, վերջինների հետ կապված է
այդ մարզի գետաբերվածքներում ավաստի առանձին բյուրեղների հայտնա-
բերումը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՐԵՎՄՏԱՎՍՏՐԱԼԻԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՆՐԱ
ՊԼԱՏՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Беляевский Н. А. Минеральные ресурсы Австралии. «Развед. и охрана недр», № 10, 1969, с. 59—62.
- Вильнер А. И. Минеральные ресурсы Австралии, «Минеральные ресурсы зарубежных стран», вып. 14, Госгеолиздат, 1949, с. 3—77.
- Райан Дж. Р. Геология и минеральные ресурсы вольфрамового месторождения Хетчес-Крик, северная территория. В кн. «Вопросы геологии Австралии». «Мир», 1965, с. 201—228.
- Davidson P. Massive Wealth in Australia's Hamersley Iron Province. Journ. of Mines, Metals and Fuels, v. XVII, № 6, 1969, p. 189—192.
- Fisher N. H., Sullivan C. I. Uranium exploration in the Rum Jangle province (Australia). South Afr. Min. and Eng. Journ. № 66, pt № 1, № 3241, 1955, p. 133—155.
- Geology of Australian ore deposits. Sec. ed., edited by John Mc. Andrew, Australia, 1965, p. 547.
- Parkin L. W., Glasson K. R. Geology of the Radium Hill uranium area, South Australia. Econ. Geol. v. 49, 1954, p. 815—825.
- Petrasccheck W. E. Kontinentalverschiebung und Erzprovinzen. Mineralium deposita, v. 3, № 1, 1968, s. 56—65.
- Richards S. M. The banded iron formation of Broken hill, Australia, and their relationship to the lead-zinc orebodies. Econ. Geol. № 1, 1966, p. 72—96.

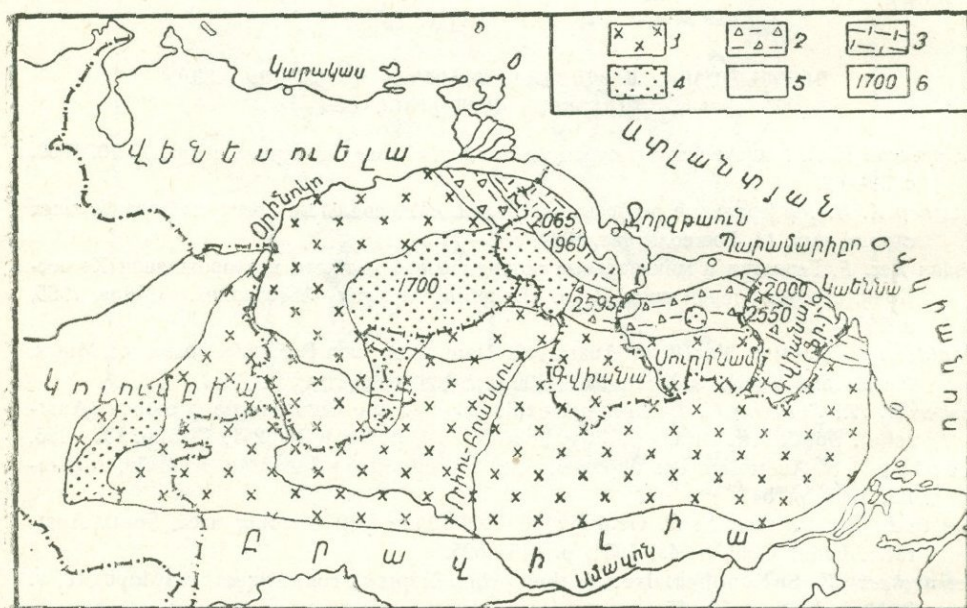
8. Գլխանական վահանն ու նրա պլատֆորմը տեղադրված են Հարավա-
յին Ամերիկայում՝ Ամազոն գետից հյուսիս: Նրանք ընդգրկում են Արևելյան
Վենեսուելայի, Հարավարևելյան Կոլումբիայի, Հյուսիսարևմտյան Բրազիլիա-
յի, Գլխանայի (նախկինում Բրիտանական), Սուրինամի, Ֆրանսիական Գլխա-
նայի տարածքները ավելի քան 1 մլն. կմ² ընդհանուր տարածությամբ:

Ս. Ե. Կոլոտուխինայի և ուրիշների տվյալներով (1968) սա Հարավային
Ամերիկայի տեկտոնական ստրուկտուրայի ամենահնազույն մասն է: Նրա
կառուցվածքում մասնակցում են ստորին պրոտերոզոյան պլատֆորմը և ար-

Ֆինլյուսում ու ստորին պրոտերոզոյում ձևավորված ծալքավոր գոտիները: Արխեյի վերջում կամ պրոտերոզոյի սկզբում այդ տարածքը լրիվ ձևավորվել է ու անցել է պլատֆորմային ուժեղմի:

Գլխանական վահանը նրանից դեպի հարավ տեղադրված Բրադիլական վահանից առանձնացված է արևելք-հյուսիս-արևելք ուղղության լինեամեն-տով, որի երկայնքով անցնում է Ամազոնյան իջվածքը (նկ. 10):

Գլխանական վահանի հնագույն ապարները վերագրվում են Ռուպունու-նի սերիային, որը ներկայացված է գնեյսներով, շառնոկիտներով, փայլարա-յին թերթաքարերով, մետաքվարցիտներով ու կանաչքարային ապարներով և ներդրված է Հարավային Սավաննա սերիայի գրանիտներով (գրանիտների բացարձակ հասակը, որոշված ուրան-թորիում-կապարային եղանակով, կազմում է 2300 մլն. տ.): Ռուպունունի խմբի նմանակն է Ֆրանսիական Գվիա-նայում դարգացած Իլ-դե-Կայեն սերիան, ներկայացված ամֆիբոլիտային քվարցիտներով, գնեյսներով ու միգմատիտներով. սերիայի բացարձակ հասակը, որոշված թորիում-կապարային եղանակով, շուրջ 4000 մլն. տ. է (Choubert, 1964):



Նկ. 10—Գլխանական վահանի տեկտոնական կառուցվածքը (ըստ Ս. Ն. Կոլտոնինայի, 1968). 1—Կատարինյան-արխեյան գրանիտա-գնեյսային հիմքը, 2—Գլխանայի արխեյան օրոգենիկ գոտի (Իմատակա-Պաստորա, Բարամա-Մազարունի, Պարամակա ֆորմացիաները, 2550—2590 մլն. տ.), 3—Կարիբյան ստորին պրոտերոզոյան գոտի (Բարտիկա, Ռոզեբել, Օրապու ֆորմացիաներ, 1900—2200 մլն. տ.), 4—ստորին պրոտերոզոյան պլատֆորմ (Ռոբարմա ֆորմացիա, 2000—1700 մլն. տ.), 5—կավճից մինչև ժամանակակից նստվածքներ, 6—բացարձակ հասակ (մլն. տ.):

Հնագույն ապարների այդ երկու սերիաները՝ Ռուպունունին ու Իլ-դե-Կայենը վերագրվում են կատարինյին (3000 մլն. տ.—4000 մլն. տ.): Կտրվածքով ավելի վեր, աններդաշնակ տեղադրված է ստորին արխեյի հաստվածքը (հասակը 3000—2550 մլն. տ.), ներկայացված ստորին մասում եր-

կաթային քվարցիտներով կամ իտաբիրիտներով, որոնք պարունակում են երկաթի հարուստ հանքանյութեր (Վենեսուելայում), ինչպես նաև արգիլիտներով, մանգանաբեր ֆիլիտներով կամ գոնդիտներով ու դոլոմիտներով (Գվիանայում). հաստվածքի վերին մասում նրանք փոխարինվում են հիմքային լավաներով, գրաուվակներով, ուրիտներով, դացիտներով, ավազաքարերով ու կոնգլոմերատներով:

Ստորին արխեյի հաստվածքի վրա անկյունային աններդաշնակությամբ տեղադրված են վերին արխեյի նստվածքները (բացարձակ հասակը 2550—1900 մլն. տ.), ներկայացված գլխավորապես կոնգլոմերատներով, ավազաքարերով, քվարցիտներով, բիտտիտ-ամֆիբոլային գնեյսներով: Ստորին ու վերին արխեյի նստվածքները խիստ աններդաշնակ ծածկված են հերթափոխվող շնչերտավոր ավազաքարերի, քվարցիտների, յաշմաների, թերթաքարերի, կոնգլոմերատների հաստվածքով, որը կազմում է Ռորաիմա ֆորմացիան՝ ստորին պրոտերոզոյի պլատֆորմի ծածկոցը (բացարձակ հասակը 1900—1700 մլն. տ.):

Գվիանական վահանի կտրվածքը պսակվում է դոլերիտային ֆորմացիայով, դոլերիտի դայկաներով ու սիլերով (դիաբազներ, գաբրո, որոնց բացարձակ հասակը 1700 մլն. տ. է և որոշված է փայլարներով, կալիում-արգոնային ու ռուբիդիում-ստրոնցիումային եղանակներով):

Կտրվածքի խիստ աններդաշնակություները վկայում են առնվազն երեք հզոր օրոգեններին՝ Հիլեյան կատարխեյի ու ստորին արխեյի սահմանում, Գվիանական ստորին ու վերին արխեյի սահմանում և Կարիբյան՝ վերին արխեյի ու ստորին պրոտերոզոյի սահմանում: Օրոգենիկ շարժումները ամեն անգամ ուղեկցվել են գրանիտոիդների ներդրմամբ, ընդ որում ամենակարևոր մետաղածնային նշանակություն ունեցել են ալյուպես կոշված «երիտասարդ» կամ Կարիբյան գրանիտները, որոնք ներդրվել են երկու ֆազերում՝ համապատասխանաբար 2200 ու 1900 մլն. տ. բացարձակ հասակով: Գվիանական վահանի հազվագյուտմետաղային պեղմատիտների գլխավոր հանքավայրերը տանտալակոլումբիտային, բերիլիումային ու լիթիումային հանքայնացումով, ինչպես նաև ոսկու կարևոր հանքավայրերը կապված են Կարիբյան գրանիտների հետ:

Ստորին արխեյի երկաթային քվարցիտների (իտաբիրիտների) ու մանգանաբեր ֆիլիտների (գոնդիտների) հաստվածքի հետ կապված են երկաթի հարուստ մետամորֆոզեն հանքավայրեր (էլ-Պաո Վենեսուելայում և այլ հանքավայրեր) ու մանգանի հանքանյութերի մետամորֆոզեն բազմաթիվ հանքավայրերը (Ամազոն գետից մինչև Կենտրոնական Վենեսուելա ձգվող հանքային գոտին, նախկին Բրիտանական Գվիանայի հանքավայրերը):

Որոշ հետաքրքրություն են ներկայացնում ալմաստի ցրոնները, որոնք մշակվում են Վենեսուելայում ու նախկին Բրիտանական Գվիանայում. ալմաստի արմատական աղբյուրը մինչև այժմ հայտնի չէ:

Հսկայական տնտեսական նշանակություն ունեն Սուրինամի ու Գվիանայի բոքսիտի խոշոր հանքավայրերը, որոնք մինչբեմբրյան ապարների լատերիտային հողմնահարման արդյունքն են:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԳՎԱՆԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՆՐԱ ՊԼԱՏՖՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Колотухина С. Е. и др. Геология месторождений редких элементов Ю. Америки. «Наука», 1968, с. 279.

- Муратов М. В. Главнейшие эпохи складчатости и мегастадии развития земной коры. «Геотектоника», № 1, 1965, с. 6—29.
- Муратов М. В. Сравнительная тектоника фундамента древних платформ и история их формирования, «Изн. высш. учебн. завед., сер. геол. и разв.», № 3, 1966, с. 8—48.
- Ферсман А. Е., Коган Б. И. Минеральное сырье зарубежных стран. Изд. АН СССР, 1947, с. 566.
- Choubert B. Géochronologie.—Ages absolus du Précambrien guyanais. C. r. Acad. sci. 258, № 1—2, 1964, p. 631—634.

9. Բրազիլական վահանն և նրա պլատֆորմը տեղադրված են Հարավային Ամերիկայում Ամազոն գետից դեպի հարավ. նրանք ընդգրկում են Բրազիլիայի տարածքը (բացի հյուսիսից), Պարագվայի, Ուրուգվայի, Արգենտինայի (համարյա ամբողջությամբ բացի արևմտյան մասից, որը մտնում է Անդան ծալքավոր զոնայի կազմության մեջ), ինչպես նաև Բոլիվիայի արևելյան մասի տարածքները. Բրազիլական վահանի ընդհանուր տարածությունը շուրջ 9 մլն. կմ² է:

Բրազիլական վահանի ստրատիգրաֆիան առաջմ շատ թույլ է ուսումնասիրված և հիմնվում է գլխավորապես արևելքում Մինաս-Շերասի ու հյուսիս-արևելքում Ռիու-Գրանդի-դու-Նորտի և Պարաիբա լեռնահանքային նահանգներում կատարված ուսումնասիրությունների վրա:

Ս. Ե. Կոլոտուխինայի և ուրիշների ամփոփիչ աշխատանքում (1968) առաջարկված է մինչքեմբրի հետևյալ ստրատիգրաֆիական սխեման:

Ամենահին ապարները (ստորին արխեյ) վերագրվում են Մանտիկեյրա սերիային, ներկայացված քվարց-բիտու-օլիգոկլադային գնեյսներով ու գրանատ պարունակող պլազիոկլադ-ամֆիբոլիտներով. այդ ապարները օրոգենների ժամանակ գրանիտացվել են. նրանց բացարձակ հասակը 2500 մլն. տ. է:

Ստորին արխեյան ապարների վրա դրալի աններդաշնակությամբ տեղադրված են Բարբասենա սերիայի ապարները, ներկայացված քվարց-փայլարային թերթաքարերով ու գնեյսներով. նրանք հավանաբար, առաջացել են քվարցիտների և գրաուվակների հաշվին: Կտրվածքի վերին մասում գերակշռում են քվարցիտները, գրաուվակները, տուֆերն ու դիաբազները, որոնք հրեմն առանձնացվում են որպես Լաֆայետ ֆորմացիա. նրա հետ կապված են մանգանային հանքանյութերը, որոնք ներկայացնում են մանգան պարունակող սիլիկատա-կարբոնատային ապարների հողմնահարման գլխարկներ: Ռոդոնիտով հարուստ քվարցիտները՝ Հնդկաստանի գոնդիտների նմանակները, այստեղ նույնպես հանդիսանում են մանգանային հանքանյութերի մայրապարները:

Բարբասենա սերիայի (Լաֆայետի ֆորմացիան ներառյալ) հասակը կազմում է 2500 մլն. տ.: Ավելի երիտասարդ՝ 1350 մլն. տ. հասակային խմբի գրանիտները մետամորֆիզմի են ենթարկել Բարբասենա սերիայի ապարները:

Բրազիլիայի հետազոտողների մեծամասնությունը այդ սերիան վերագրում են վերին արխեյին:

Վերին արխեյի ապարների վրա խիստ աններդաշնակ տեղադրված է ավելի երիտասարդ Մինաս սերիան, որը վերագրվում է ստորին ալգոնկին: Մինաս սերիային հարում են երկաթի, ոսկու և ուրիշ օգտակար հանածոների

կարևորագույն հանքավայրերը և այդ իսկ պատճառով այն ուսումնասիրված է ավելի մանրամասն:

Վարից վեր նրա մեջ առանձնացված են Կարասա (հիմքի կոնգլոմերատներ, քվարցիտներ, ֆելիտներ, թերթաքարեր) իտաքիրա (երկաթային քվարցիտներ հեմատիտային հարուստ հանքանյութերով ու դոլոմիտներ), Պիրասիկաբա (ֆելիտներ, քվարցիտներ, դոլոմիտներ, դրաուվակներ, մետամորֆացված էֆուզիվներ ու տուֆեր) ֆորմացիաները:

Մինաս սերիայի ընդհանուր կարողությունը հասնում է 7 կմ, նրա հասակը տատանվում է 1650-ից մինչև 1340 մլն. տ. (1340 մլն. տ. հասակի իտաքիրիտա գրանիտները կտրում են այդ սերիան):

Համարում են, որ Մինաս սերիայի նմանակը Բայա նահանգում ժակոբինա սերիան է. նահանգի կենտրոնում ժակոբինա սերիային բնորոշ են հզոր քվարցիտներ ու կոնգլոմերատներ (ոսկի և ուրանաբեր, իր տիպով Հարավ-Աֆրիկյան Վիտվատերսուրանդ ու Կանադայի Բլայնդ-Ռիվեր հանքավայրերի նման):

Պ. Ռամզոսը այդ բոլոր ոսկի և ուրանաբեր քվարցիտների ու կոնգլոմերատների հաստվածքները համարում է հասակային նմանակներ և վերադրում է ստորին ալգոնկին: Սակայն հետազայում պարզվեց, որ Վիտվատերսուրանդի կոնգլոմերատների հասակը 2500 մլն. տ. է (և ոչ թե 800—1000 մլն. տ., ինչպես համարվում էր առաջ). ուրեմն կարելի է ենթադրել, որ Մինաս ու ժակոբինա սերիաները նույնպես ավելի հին հասակի են կամ այդ սերիաները զգալի չափով ավելի երիտասարդ են քան Վիտվատերսուրանդի սերիան: Մինաս սերիայի վրա աններգաշնակ տեղագրված է Լավրաս ֆորմացիան (վերին մինչքեմբրի քվարցիտներ, ֆելիտներ, կոնգլոմերատներ), ավելի վեր, նույնպես աններգաշնակ տեղագրված է Բամբուի ֆորմացիան (վերին մինչքեմբրի—ստորին պալեոզոյի կրաքարեր, կավային թերթաքարեր, ավաքաքարեր), իսկ ամենից վեր, նույնպես աններգաշնակ՝ Տոմբադոր ֆորմացիան (ստորին պալեոզոյի ավաքաքարեր ու թերթաքարեր):

Այսպիսով, Լավրաս սերիան ամբողջությամբ պատկանում է վերին ուֆեյին (վենդին), Բամբուի սերիան իր ստորին մասում հավանաբար պատկանում է վենդին, իսկ վերին մասում՝ ստորին պալեոզոյին:

Ըստ Ս. Ե. Կոյոտուխինայի, Լավրաս ու Բամբուի սերիաների նստվածքները կազմությանը շատ նման են Աֆրիկայի Կատանգայի խմբի նստվածքներին, որոնք իրենց հասակով համապատասխանում են վենդի համալիրին ու ստորին պալեոզոյին: Մինաս-Ժերաիս նահանգի սահմաններից դուրս, Մատու-Գրոսու և Գոյաս նահանգների հսկայական տարածքներում զարգացած են արխեյի գնեյսային հիմքի շատորաբաժանված ապարները, որոնք անցնում են ամֆիբոլիտների և միզմատիտների, հաճախ նաև չարեոկիտների:

Սեարա, Ռիու-Գրանդի-դու-Նորտի, Պարաիբա ու Պերնամբուկու նահանգներում զարգացած է ավելի երիտասարդ Սեարա ապարների սերիան, կազմված փայլարային թերթաքարերից, կոնգլոմերատներից, հաճախ սկառնացած կրաքարերից և մերգելներից: Սեարա սերիան ենթարկվել է գրանիտացման ու հատված է բազմաթիվ պեզմատիտային մարմիններով, շատ հետաքրքիր բերիլ-տանտալիտային և ուրանիիտային հանքայնացումով: Ուրանիիտի միջոցով պեզմատիտների բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են 460—

510 մինչև 780 մլն. տ. հասակ: Այդ որոշումների համաձայն Սևարա սերիան վերագրվում է վերին ռիֆեյին:

Մատու-Գրոսու նահանգի արևմտյան մասում արխեյան ապարների մեջ, բացի հին զրանիտոիդներից, հայտնի են «երիտասարդ» կալիումային զրանիտներ, որոնք ձգված են միջօրեականի մոտ ուղղությամբ և ուղեկցվում են պեգմատիտներով:

Պեգմատիտների մեջ հայտնաբերված է հետաքրքիր հանքայնացում՝ տուպազ, կոլումբիտ, բերիլ, մոնացիտ, ֆլուորիտ, հազվագեյտ՝ ֆերգյուսոնիտ:

Բրազիլիայի մերձամինյա խիստ բյուրեղացած ապարների զոնան, ըստ երևույթին, ունի արխեյան հասակ. նրանից դեպի արևմուտք վերին ռիֆեյան տեկտոնական շարժումները առաջացրել են ռեակտիվացման պրոցեսներ, որոնց հետ կապված են ալկալային զրանիտոիդների ինտրուզիաները ու նրանց ուղեկցող պեգմատիտները:

Բրազիլիայի արևելյան ու հյուսիսարևելյան պեգմատիտային մարզերի հանքային զուգակցումները (բերիլի ու տանտալա-նիոբատների գերիշխում, հաճախ ուրան պարունակող միներալներ) զարմանալիորեն նման են Արևելա-Աֆրիկական-Մադագասկարյան և Նիգերիա-Սահարյան գոտիների հազվագյուտ մետաղային պեգմատիտների ու զրանիտոիդների հանքային զուգակցումներին (Կոլոտուխինա և ուրիշ., 1964): Այդ երիտասարդ զրանիտոիդների ու պեգմատիտների գոտիների ձևավորումը զուգադիպում է ոչ թե գետինկլինալներին, այլ կապված է վերին ռիֆեյան ու ալեյի երիտասարդ ռեակտիվացման պրոցեսների հետ, որոնք զարգացել են հարատև խորքային խախտումներով հատված արդեն ձևավորված ծալքավոր կարծր ստրուկտուրաների շրջաններում:

Աֆրիկայում այդ ալկալային զրանիտոիդների ու նրանց հետ կապված հազվագյուտմետաղային պեգմատիտների գոտիների բացարձակ հասակը տատանվում է 600 մինչև 460 մլն. տ. սահմաններում:

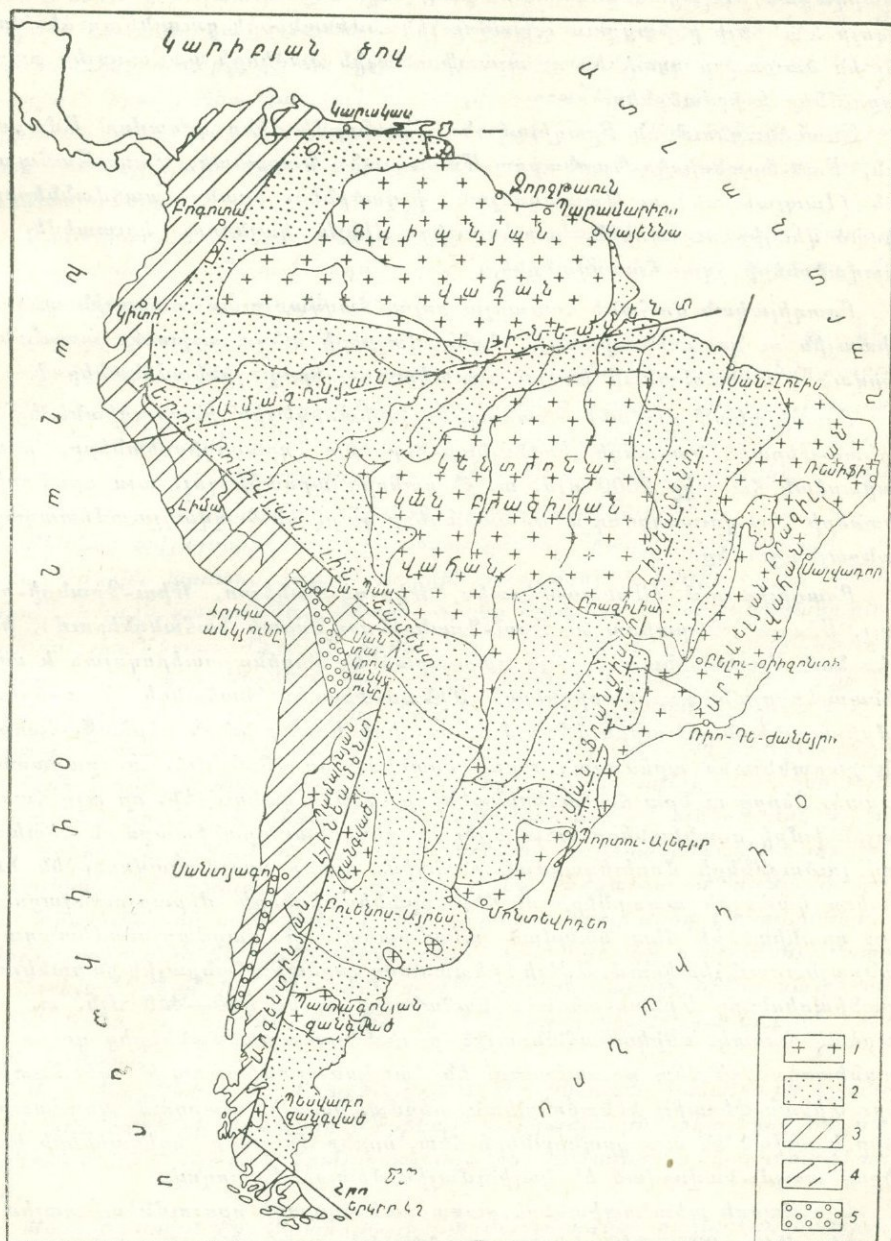
Բրազիլիայի Մինաս-Ժերաիս նահանգի կենտրոնական պեգմատիտային մարզի համար, վերին արխեյի ու ալգոնկի ապարների մեջ տեղադրված պեգմատիտների բացարձակ հասակի որոշումները ենթաբաժանվում են երկու խմբի՝ առաջինը միջին հաշվով շուրջ 550 մլն. տ., երկրորդը՝ շուրջ 360 մլն. տ.: Բոբբորեմա սարահարթի պեգմատիտների համար միջին բացարձակ հասակը կազմում է 500 մլն. տ.:

Այսպիսով, եղած երկրաբանական նյութը բերում է այն եզրակացության, որ Բրազիլիական վահանը կազմված է արխեյան միջուկներից ու ծալքավոր գոտիներից, որոնք առաջացել են Ալգոմանյան (միջինպրոտերոզոյան) ու Ասինտյան (Բայկալյան) ծալքավորման հետևանքով:

Վերջնական ձևավորումը և անցումը պլատֆորմային փուլին այստեղ տեղի են ունեցել Գվինեական վահանից շատ ալեյի ուշ, այն է՝ ռիֆեյի վերջում: Բրազիլական վահանի կառուցվածքի ու մետաղածուխյան համար կարևոր նշանակություն ունեն չորս լինեամենտներ՝ Ամադոնյան՝ արևելք-հյուսիսարևելյան ուղղությամբ, Սան-Ֆրանցիսկո՝ հյուսիս-հյուսիսարևելյան ուղղությամբ, որը ձգվում է հյուսիսում՝ Սան-Լուիսից մինչև Պորտու-Ալեգրի հարավում, Արգենտինյան, Նախորդին զուգահեռ, որն անցնում է Հարավային

Բոլիվիայի ու Արգենտինայի տարածքներով և Պերու-Բոլիվիականը՝ Հյուսիս-արևմտյան ուղղությամբ (նկ. 11):

Այս բոլոր լինեամենտները Բրազիլական վահանում հիմնադրվել են դեռ



Նկ. 11—Հարավային Ամերիկայի գեոտեկտոնական շրջանացում (ըստ Ս. Ե. Կոլոտովսկինայի)։

1—Մինչքեմբրյան վահաններ ու զանգվածներ, 2—պլատֆորմային իջվածքներ (I—Ամազոնյան, II—Սան-Ֆրանսիսկո-Պարնաիրա-Մարանյան, III—Պարանյան, IV—Չակո-Պամպասյան, V—Պատագոնյան), 3—Անդյան ծալքավոր սիստեմի լեռներ, 4—Հին լինեամենտներ, 5—զորաբներ, լցված նեոգենյան ու չորրորդական նստվածքներով։

մինչքեմբրում ու, հավանաբար, իրենցից ներկայացնում են հարատև խոր-
քային խախտումներ, որոնց երկայնքով զարգացել են Հարավ-ամերիկյան
պլատֆորմի զարգացման երկրաբանական պատմության ընթացքում բազմիցս
ակտիվացած թուլացած զոնաներ: Բրազիլական վահանում արխեյի, պրոտո-
րոզոյի և ռիֆեյի ընթացքում գլխավոր լինեամենտներին զուգընթաց ձևավոր-
վել են ծալքավոր գոտիներ ու պլատֆորմային ծածկոցի կամարային բարձ-
րացումներ և իջվածքներ:

Առանձնացնում են Բրազիլական պլատֆորմի հինգ գլխավոր՝ Ամազոն-
յան, Սան-Ֆրանցիսկո-Պարնաիբա-Մարանյան, Պարանաի, Չակո-Պամպաս-
յան (Լապլատյան) ու Պատագոնյան իջվածքներ: Նրանց սահմաններում,
սկսած վենդից ու ստորին պալեոզոյից մինչև կայնոզոյ կուտակվել են
նստվածքների հզոր հաստվածքներ:

Բրազիլական վահանի համարյա բոլոր հազվագյուտմետաղային պեգմա-
տիտային ու կարբոնատիտային հանքավայրերի տեղաբաշխումը պայմանա-
վորված է տեկտոնական խոշոր ստրուկտուրաներով՝ լինեամենտներով:

Բրազիլական վահանի հնագույն գրանիտոիդային ինտրուզիաներից են
Մինաս-ժերաիս նահանգի էնժենյերա-Կորրեիա գրանոդիորիտները, որոնց
բացարձակ հասակը 2600 մլն. տ. է՝ ստորին պրոտերոզոյ. այս գրանոդիո-
րիտների հետ զուգակցվող պեգմատիտները զուրկ են հազվագյուտմետաղային
հանքայնացումից:

Բրազիլիայում (Մինաս-ժերաիս, Ռիո-դե-ժանեյրո, Ռիու-Գրանդի-դու-
Սուլ, Սեարա, Պարաիբա ու Ռիու-Գրանդի-դու-Նորտի նահանգներում), ինչ-
պես նաև Արգենտինայում լայն զարգացած են վերինպրոտերոզոյան և ստո-
րինպալեոզոյան գրանիտոիդները: Մինաս-ժերաիս նահանգի իտաբերիտա
խմբի գրանիտներն ունեն 1340 մլն. տ., իսկ նրանց նման «երկաթահանքա-
յին քառանկյան» արևմտյան մասի գրանիտները 1360 մլն. տ. բացարձակ
հասակ: Հերցր ու նրա համահեղինակները (1961) գտնում են, որ այդ հասա-
կային խմբի գրանիտները առաջացել են ռեգիոնալ գրանիտացման հետևան-
քով լուծույթների մոբիլիզացման շնորհիվ, որոնք պայմանավորել են ներ-
փակող կավային ապարների ու հին գրանիտոիդների վերաբյուրեղացումը:
Այդ գրանիտների հետ կապված պեգմատիտները հազվագյուտմետաղային
հանքայնացում չեն կրում: Ավելի երիտասարդ «երկաթահանքային քառանկյան»
գրանիտոիդները Մինաս-ժերաիս նահանգում ունեն 550—450 մլն. տ. բա-
ցարձակ հասակ. «Երկաթահանքային քառանկյան» սահմաններից դուրս այդ
գրանիտոիդների հետ զուգակցվում են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտ-
ներ: Մինաս-ժերաիս կենտրոնական պեգմատիտային մարզում պեգմատիտ-
ները կապված են այդ գրանիտների հետ, որոնք մի շարք հեղինակների կար-
ծիքով պայմանավորված են կալիումային մետասոմատոզով:

Այդ մարզի պեգմատիտների բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են
տարբեր թվեր 926—340 մլն. տ. սահմաններում (ամենահուսալի որոշում-
ներն են 520—510 մլն. տ.): Այսպիսով, հաստատվում է պեգմատիտների կա-
պը պրոտերոզոյի վերջի (ռիֆեյի) ու պալեոզոյի գրանիտոիդների հետ:

Հյուսիսարևելյան Բրազիլիայում Բորբորեմա սարահարթում գրանիտ-
ներն ու նրանց հետ կապված հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները ունեն
շուրջ 500 մլն. տ. բացարձակ հասակ:

Բրազիլիայի Հարավային ծայրամասում, Ռիու-Գրանդի-դու-Սուլ նահանգում ռասակիվի գրանիտի բացարձակ հասակը որոշված է 506 մլն. տ.:

Նկարագրված գրանիտներին նման կալիումային գրանիտոիդներ զարգացած են Արգենտինայի Պամպյան սերիաների կենտրոնական մասում՝ Լա-Ռիոխա, Կատամարկա, Սան-Խուան, Սան-Լուիս ու Կորդոբա մարզերում: Այդ գրանիտոիդները ներդրվել են վերին պրոտերոզոյի վերջում և ստորին պալեոզոյում. նրանց հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներ բերլի, սպոդումենի, տանտալ-նիոբատների հանքանյւացումով, որը շատ նման է Բրազիլիայի Մինաս-Ժերաիս նահանգի ու Բորբորեմա սարահարթի պեգմատիտներին:

Սան-Վիտորիո հանքի պեգմատիտի ուրանինիտի բացարձակ հասակը, որոշված ուրան-կապարային եղանակով, տվել է 385 մլն. տ.՝ թիվը, որը համապատասխանում է՝ ստորին դեոնին:

Հարավարևելյան Բոլիվիայում, Բրազիլիայի սահմանին մոտ, նկարագրված են վերին պրոտերոզոյան (°) կալիումային գրանիտներ, որոնք ուղեկցվում են ապլիտներով, պեգմատիտներով և ոսկեբեր քվարցային երակներով: Պեգմատիտներում զարգացած է հազվագյուտմետաղային հանքանյւացում (կոլումբիտ, բերիլ, տոպազ, մոնացիտ, ֆլյուորիտ, հազվադեպ ֆերզուսոնիտ, բնդ որում բերիլը ու կոլումբիտը շահագործվում են):

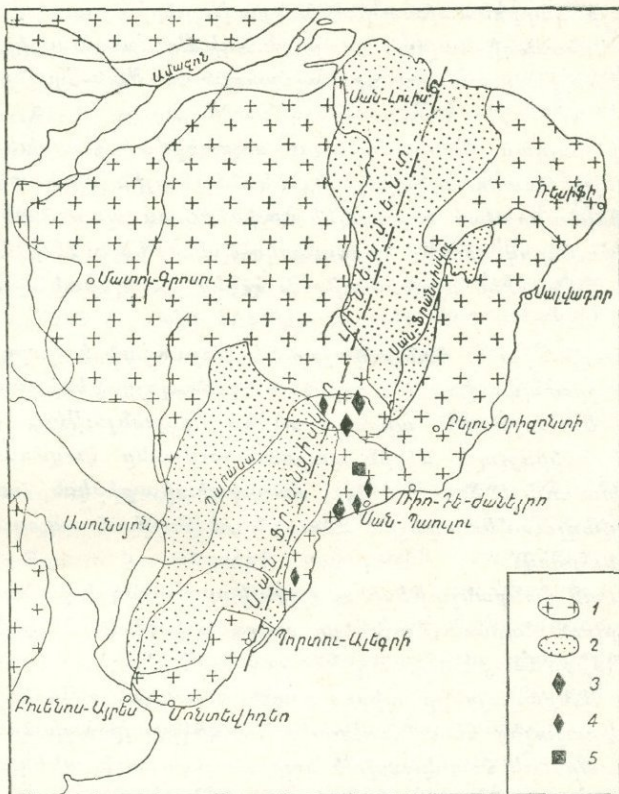
Բերված տվյալներից կարելի է եզրակացնել Բրազիլական վահանի սահմանում վերին պրոտերոզոյան—ստորին պալեոզոյան կալիումային գրանիտոիդների լայն զարգացման մասին, որոնք կապված են ռեակտիվացման ու կալիումային մետասոմատոզի պրոցեսների հետ: Հենց այդ, համեմատաբար երիտասարդ գրանիտոիդների հետ, որոնք հարում են վահանի հին հիմքը հատող խորքային խախտումներին, կապված են բազմաթիվ պեգմատիտային դաշտեր հազվագյուտմետաղային հանքանյւացումով (նկ. 12) Ռեակտիվացումը տեղի է ունեցել որոշ լինեամենտների երկայնքով. ավելի ուշ, մեղուկայնուղյում Սան-Ֆրանցիսկո լինեամենտի երկայնքով տեղի է ունեցել հին խախտման երիտասարդացում և նրա հետ կապված ուլտրահիմքային-ալկալային համալիրների ներդրում, որոնք ուղեկցվել են հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտային հանքանյւացումով (նկ. 13) Որոշ ինտրուզիվ զանգվածների ու կարբոնատիտային հանքանյւթերի բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են հետևյալ թվերը՝ 147—110 մլն. տ. (Պոսուս-դե-Կալդաս նեֆելինային սիենիտների համար) ու 133—51 մլն. տ. (Բարեյրու-դի-Արաշա կարբոնատիտների համար):

Այս տեսակետից ևս Բրազիլական և Աֆրիկական վահանների նմանություն կա, քանի որ Արևելյան Աֆրիկայի բեկվածքների երկայնքով նույնպես ներդրվում էին ուլտրահիմքային-ալկալային համալիրներ կարբոնատիտներով:

Ստորև բերում ենք Բրազիլիայի հազվագյուտմետաղային պեգմատիտային զլխավոր դաշտերի ու կարբոնատիտային խոշոր հանքավայրերի համառոտ բնութագիրը:

Հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները կենտրոնացված են զլխավորապես երեք խոշոր մարզերում՝ Մինաս-Ժերաիս նահանգում, Բորբորեմա սարահարթում ու Բոլիվիա-Արգենտինյան գոտում: Այդ երեք մարզերում հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները տեղագրված են արխեյի և ստորին

պրոտերոզոյի բյուրեղային ապարներում, բայց կապված են հետոֆեյան ու դեննի հասակի ռեակտիվացման հետ: Մինաս-ժերաիս նահանգի պեգմատիտներում առկա է բերիլ-տանտալ-կոլումբիտային հարուստ հանքայնացում, լիթիումի միներալների, հազվագյուտ հողերի, ցիրկոնի, կասիտերիտի խառնուրդով: Բորբորեմա սարահարթի պեգմատիտները իրենցից ներկայացնում



Նկ. 13—Հանքավայրեր, կապված Բրազիլիայի կարբոնատիտների ու նեֆելինային սիենիտների հետ (ըստ Ա. Ն. Պերվուսինայի ու Լ. Ա. Գրիգորեայի). 1—միներալների վահաններ ու զանգվածներ, 2—պլատֆորմային իջվածքներ, 3—պիրոքլորային հանքավայրեր, կապված կարբոնատիտների հետ՝ ա—Բաբյուրու-դի-Արաշա, բ—Տապիրա, գ—Փակու-պիրանգա, 4—երևակումներ, ենթադրաբար կապված կարբոնատիտների հետ (Պատրոսինիու, Իպանեմա, Փուկիա, Անիրապուիս, Սերա-Նեգրա, Սերա-դե-Սալիտորա), 5—բազելիտային հանքավայրեր նեֆելինային սիենիտներում, դ—Պոսուա-դի-Կալդաս:

են արժեքավոր կոմպլեքսային հումք բերիլի, տանտալ-նիոբատների և լիթիումային միներալների համար, ընդ որում ալյստեղ բնորոշ են սպողումենի մինչև 1,5 մ երկարության, տանտալիտի մինչև 0,5 տ. կշռի, բերիլի մինչև 1 մ երկարության հսկա բյուրեղներ:

Բոլիվիա-Արգենտինյան գոտու պեգմատիտներն ունեն հանքայնացման

նույն բնույթը (բերիլ, լիթիումային միներալներ, տանտալա-կոլումբիտ) և շահագործվում են զլխավորապես բերիլի համար:

Բրազիլական վահանի պեգմատիտային դաշտերն ամբողջությամբ վերցրած պարունակում են աշխարհի բերիլի ու տանտալիտի պաշարների ճնշող մասը, լիթիումային հումքի զգալի պաշարները և այդ արժեքավոր միներալների հանույթով զրավում են առաջատար տեղ:

Բրազիլիայի կարբոնատիտային հանքավայրերի շարքում լայն ճանաչում են գտել Պոսու-դի-Կալդաս, Բարեյրու-դի-Արաշա, Տապիրա ու Ժակուպիրանդա հանքային դաշտերը, որոնք հարում են Սան-Ֆրանցիսկո լինեամենտին:

Պոսու-դի-Կալդաս հանքավայրերը տեղադրված է արևելյի գնդասներն ու թերթաքարերը հատող ալկալային ու նեֆելինային սիենիտներում: Հանքայնացումը ներկայացված է բազելիտային ուրան պարունակող հարստագույն հանքանյութերով, որոնք պարունակում են մինչև 70% ZrO_2 , 0,64% U_3O_8 և 1,1% TiO_2 : Մեծ նշանակություն ունեն բազելիտի էլյովիալ ցրոնները:

Բարեյրու-դի-Արաշա հանքավայրը ներկայացված է կարբոնատիտային միջուկով, որը շրջապատված է ստորին պրոտերոզոյի ֆենիտացված ապարների օղակով: Սա աշխարհի պիրոքլորային հանքանյութերի խոշորագույն կուտակումն է (պիրոքլորի միջին պարունակությունը կազմում է 6%, որը համապատասխանում է 3% Nb_2O_5), մագնետիտի, ցիկոնի, ապատիտի ու բարիտի, հազվագյուտմետաղային և ուրան ու թորիում պարունակող միներալների խառնուրդով:

Արմատական հանքանյութերի ու էլյովիալ ցրոնների շահագործման ժամանակ ստացված հարստությունները պարունակում են 58% Nb_2O_5 , 0,1% Ta_2O_5 , 20% ThO_2 , 15% BaO , 5% TR ու 4% TiO_2 :

Տապիրա հանքավայրերը պիրոքլորային հանքանյութերի պաշարներով Բարեյրու-դի-Արաշայից հետո համարվում է երկրորդը աշխարհում. այստեղ ալկալային ապարների հետ կապված կարբոնատիտներն ունեն պարզ արտահայտված էքսպլոզիվ (էքստրուզիվ) բնույթ:

Ժակուպիրանդա հանքավայրն ունի օղակային կառուցվածք պերիդոտիտային միջուկով, շրջապատված յակուպիրանդիտներով (ալկալային ուլտրաբազիտներ) ու պիրոքսենիտներով: Կարբոնատիտները հարուստ են պիրոքլորով, բազելիտով, ապատիտով և նման են Աֆրիկայի ալկալային կոմպլեքսների հանքավայրերին՝ Սուկուլու (Ուգանդայում) Դորովա (Հարավային Ռոդեզիայում) և Պալաբարա (ՀԱՀ-ում): Բրազիլիայի կարբոնատիտային, ինչպես նաև Աֆրիկայի նույնատիպ հանքավայրերը ունեն օղակային կառուցվածք և հանքայնացման ինտրուզիվ բնույթ:

Ինչ վերաբերում է Բրազիլական վահանի այն հանքավայրերին, որոնք տեղադրված են արխեյան և ստորինպրոտերոզոյան հիմքի ապարներում և առաջացել են նրանց հետ սինգենետիկորեն, հարկ է առանձնացնել երկաթի մետամորֆոզեն հանքավայրերի մեծ խումբը (Իտաբիրա և այլն), մանգանի հանքանյութերի (Մորրո-դի-Մինաս և այլն), ինչպես նաև ոսկու և ուրանաբեր կոնգլոմերատների ու քվարցիտների Ժակոբինա հանքավայրը: Նրկաթի հանքանյութերի ամենախոշոր Իտաբիրա, Իտաբիրիտա, Պարաուպերո հանքավայրերը գտնվում են Մինաս-Ժերաիս նահանգի կենտրոնական մասում

և վերագրվում են երկաթային քվարցիտների տիպին. հեմատիտային հարուստ հանքանյութերի կուտակումները, տեղադրված են ստորինպրոտերոզոյան հասակի Մինաս հաստվածքում: Բրազիլիայի մետամորֆոզեն հարուստ (Fe 50% և ավելի) հանքանյութերի պաշարները 15 մլրդ. տ. ավելի են և ինտենսիվորեն շահագործվում են: Երկաթի հանքանյութերի ընդհանուր պաշարներով Բրազիլիան զիջում է միայն Սովետական Միությանն ու Հնդկաստանին:

Նույնպիսի մետամորֆոզեն ծագման մանգանային հանքանյութերի խոշոր հանքավայրեր կենտրոնացած են Մատո-Գրոսո, Բայա ու Մինաս-Ժերաիս նահանգներում՝ ստորինպրոտերոզոյան Մինաս հաստվածքում: Մանգանային հանքանյութերի պաշարներով ու հանույթով Բրազիլիան աշխարհում զբաղվում է առաջատար տեղերից մեկը:

Մեծ նշանակություն ունեն նիկելի սիլիկատային հանքանյութերի հանքավայրերը (Սան-Ժոզե դե Տոկանտիս՝ Գոյա նահանգում, Լիվրամենտո՝ Մինաս-Ժերաիս նահանգում և այլն), կապված մինչքեմբրի ուլտրահիմքային ապարների հոդմնահարման կեղևի հետ: Ni պարունակությունը հանքանյութերում հասնում է 5%, բացի նիկելից այստեղ միաժամանակ շահագործվում են կոբալտային (ասբոլանային) հանքանյութերը, նույնպես կապված հոդմնահարման կեղևի հետ: Համեմատաբար ոչ մեծ պաշարներ ունեն քրոմիտային հանքանյութերը, տեղադրված ուլտրահիմքային ապարների զանգվածներում:

Բրազիլիան արտակարգ հարուստ է բոքսիտային հանքանյութերով. կավահողային տիպի լատերիտները, առաջացել են գլխավորապես Մինաս-Ժերաիս ու Սան-Պաուլո նահանգների ալկալային ապարների զանգվածների հոդմնահարման հաշվին: Բրազիլական վահանի սահմաններում հայտնի են նաև բազմաթիվ ոսկեբեր քվարցային երակների հանքավայրեր (Մորոտ-Վելյո, Պասսագեմ և ուրիշ.) քվարց-կասիտերիտային ու քվարց-վոլֆրամիտային երակներ ու շտովներկներ. այդ արմատական հանքավայրերի հետ կապված են ոսկու, կասիտերիտի, վոլֆրամիտի ալյուվիալ ցրոնները:

Նշանակալի արդյունաբերական հետաքրքրություն են ներկայացնում ալմաստաբեր ալյուվիալ ցրոնները (Դիամանտինա գետի ավազան և ուրիշ.), որոնք շահագործվում են 1730 թվից և առ այսօր տվել են համարյա 30 մլն. կարատ ալմաստ:

Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի տարիներին և այժմ տարեկան հանույթը կազմում է 300 հազ. կարատ ալմաստ: Այդ արժեքավոր միներալի հանույթով Բրազիլիական վահանը զբաղվում է երկրորդ տեղը Աֆրիկական վահանից հետո:

Ալմաստները Բրազիլիայում հայտնաբերված են մինչքեմբրի կոնգլոմերատներում ու ավազաքարերում և գետերի ալյուվիայում: Բրազիլական վահանում հաստատված են քիմերիլիտանման ապարներ, բայց մի շարք շրջաններում ալմաստի արմատական աղբյուրները ստույգ հայտնի չեն:

Մինչքեմբրի ընթացքում հիմքային ապարները ներդրվել են երկու փուլով՝ Մինաս ֆորմացիայի ձևավորման ժամանակաշրջանում, երբ նրանք ներկայացված են եղել բազալիտներով և դիաբազներով և ավելի ուշ Իտակոլումի գաբաշրջանում դիաբազների ու մեղ հայտնի հնագույն ալմաստաբեր քիմերիլիտների ձևով: Պարանա գետի ավազանում, ինչպես նաև Վենեսուելայի շրջանում ու Բրիտանական Գվինանյում տրիասի վերջում—յուրայի սկզբում

տեղի է ունեցել պլատոբազալտների արտավիժում: Այդ բազալտների հետ զուգակցվում են ալկալային և ուլտրահիմքային լիմբուրգիտները, մոնչիկիտները և ուրիշ ապարներ, այդ թվում Մինաս-ժերաիս նահանգի արևմտյան մասի քիմերլիտները:

Այսպիսով, Բրազիլիայում հաստատվում են ավաստաբեր ապարների երկու՝ մինչքեմբրյան (զարգացած է նաև Հնդկաստանում և մասամբ Հարավային Աֆրիկայում) և մեզոզոյան (լայն զարգացած նաև Աֆրիկայում ու Սիրիոյում) ֆորմացիաներ:

Բայա նահանգում շահագործվում է ուրան և ոսկեբեր քվարցիտների (կոնգլոմերատների ոսպնյակներով) հանքավայրը, որը տեղադրված է Ժակոբինա սերիայում (դիտվում է որպես Մինաս սերիայի նմանակ. սակայն իտաբիրիտների ենթաշերտերի առկայությունը չի կարող համարվել այդ նմանության վերջնական ապացույցը): Հանքայնացած ապարներում առկա է պիրիտը (միջին հաշվով 3—5%), քլորիտը, քվարցը, բնածին ոսկին և ուրանինիտը (վերջինը մանր չֆլկված հատիկների ձևով): Ոսկու և ուրանի մաքսիմալ պարունակությունը հարում է պիրիտի ոսպնյակներին, որոնք տեղադրված են սերիցիտացված ապարներում: Ոսկու միջին պարունակությունը հանքանյութում 12,8 գ/տ, ուրանինը՝ 0,15%: Ըստ Ա. Բետմանի ու Պ. Ռամզորի, Ժակոբինա հանքավայրը վերագրվում է մետամորֆոզեն տիպին: Վերջերս Բրազիլիայի վահանի ծածկուցի ապարներում հայտնաբերված են կապար-ցինկային խոշոր ու արդյունաբերական հետաքրքրություն ներկայացնող Ժանուարիա ու Վիզանտի հանքավայրերը, որոնք ներկայացված են Բամբուի սերիայի (վերին մինչքեմբրի-ստորին պալեոզոյ) դոլոմիտներում ու կավային թերթաքարերում տեղադրված երակներով ու մետասոմատիկ մարմիններով:

Վիզանտի հանքավայրի հանքանյութերում հաստատված է գերմանիումի, կադմիումի, պլատինի խառնուրդ, իսկ կապար-ցինկային հանքավայրերի օքսիդացման ղոնաները հարուստ են վանադիումով. այդ հատկանիշներով նրանք նման են Հարավարևմտյան Աֆրիկայի Օտավի լեռների (Յումեր և այլն) բազմամետաղային շերտաձև հայանի հանքավայրերին:

Ավարտելով Բրազիլական վահանի մետաղածնության բնութագրությունը, պետք է նշել Ատլանտյան օվկիանոսի մերձափնյա ծովային ցրոնների մասին: Այդ ցրոնները առաջացել են վահանի զրանիտոիդային ապարների և նրանց հետ կապված պեգմատիտների քայքայման հաշվին. շահագործվում են՝ մոնացիտ (թորիումի ու հազվագյուտ հողային հումքի աղբյուր), ինչպես նաև ցիրկոն ու իլմենիտ ստանալու համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԲՐԱԶԻԼԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՆՐԱ ՊԼԱՏՅՈՐՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Колотухина С. Е. и др. Геология месторождений редких элементов Южной Америки. «Наука», 1968, с. 279.
Bateman A. D. Uranium-bearing auriferous Reefs at Jacobina, Brazil. Econ. Geol. v 53, 1958, p. 417—425.
Cox D. P. Regional environment of the Jacobine auriferous conglomerate, Brazil, Econ. Geol. v. 62, № 6, 1967, p. 773—780.
Grabert H. Zur Tektogenese Nordost Brasiliens. Z. Deutsche Geol. Ges. 11, Teil 3 1960, S. 619—631.
Herz N., Hurley P. M., Pinson W. H., Fairbairn H. W. Age measurements from a part of the Brazilian shield-Bull. Geol. Soc. America, 72, № 7, 1961, p. 1111—1119.

Tolbert G. E. The uraniferous zirconium deposits of the Pocos de Caldas plateau. Brazil. U. S. Geol. Surv. Bull. № 1185-C, 1966, p. 28.

White M. G. Origin of uranium and gold in quartzite-conglomerate of the Serra de Jacobine, Brazil. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, № 424-B, 1961, p. B₈—B₉.

10. Անտարկտիդայի վահանն ու նրա պլատֆորմը՝ երկրի յոթերորդ* մայրցամաքը շուրջ 14 մլն. կմ² տարածքով իրենից ներկայացնում է Գոնդվանայի մի բեկորը ու իր երկրաբանական կառուցվածքով նման է Բրազիլական, Աֆրիկական, Հնդկական և Արևմտաավստրալիական պլատֆորմներին (նկ. 14):

Անտարկտիդայի տարածքի զգալի մասը (70%) ներկայացված է մինչ-նիֆեյան բյուրեղային հիմքով, որը կազմված է տարբեր գնեյսներից ու բյուրեղային թերթաքարերից, հատված՝ գրանիտոիդներով, չարնոկիտներով և դաբրոներով: Այդ հիմքի վրա տեղադրված է ուֆեյելի-ստորին պալեոզոյի հրաբխանստվածքային ֆորմացիան: Հիմքի ապարների բացարձակ հասակի որոշումները կազմում են 1600—1500-ից մինչև 450—500 մլն. տ. տարբեր տեղամասերի համար. որոշ հետադոտոդների այդ առիթ տվեց պլատֆորմի հիմքը համարել հետերոգեն, ձևավորված շորս փուլերում՝ վերին պրոտերոզոյի սկզբից մինչև ստորին պալեոզոյը ներառյալ: Սակայն, ինչպես իրավացիորեն նշում է Մ. Գ. Ռավիչը (1966), Անտարկտիդայի բյուրեղային հիմքը համասեռ է, իսկ իր երկրաբանա-պետրոգրաֆիական առանձնահատկություններով (գնեյսներ, չարնոկիտներ) այն վերագրվում է տիպիկ արխեյան դոյացումներին: Այդ կապակցությամբ հիմքի ապարների համար ստացած բացարձակ հասակի թվերը, ըստ երևույթին չեն համապատասխանում մագմատիկ և մետամորֆիկ ապարների ձևավորման իսկական հասակին, արտացոլելով հետագա պրոցեսների (գրանիտացում, հիմքի բլոկների բեկորային տեղափոխություններ) ազդեցությունը, որը բերել է ապարների հասակի զգալի երիտասարդացմանը:

Ավելի ստույգ են ու համընկնում են իսկական հասակի հետ ավելի երիտասարդ ապարների՝ միջին պալեոզոյան պլատֆորմի գրանիտոիդների (320—350 մլն. տ.), վերին պալեոզոյան նեֆելինային սիենիտների (185—200 մլն. տ.), տրիասի դոլերիտների (165—175 մլն. տ.), Անտարկտիկական թերակղզու մեզոզոյան գրանիտոիդների (75—100 մլն. տ.) և կայնոզոյան բազալտային հրաբխածինների (9—10 մլն. տ.) թվական տվյալները:

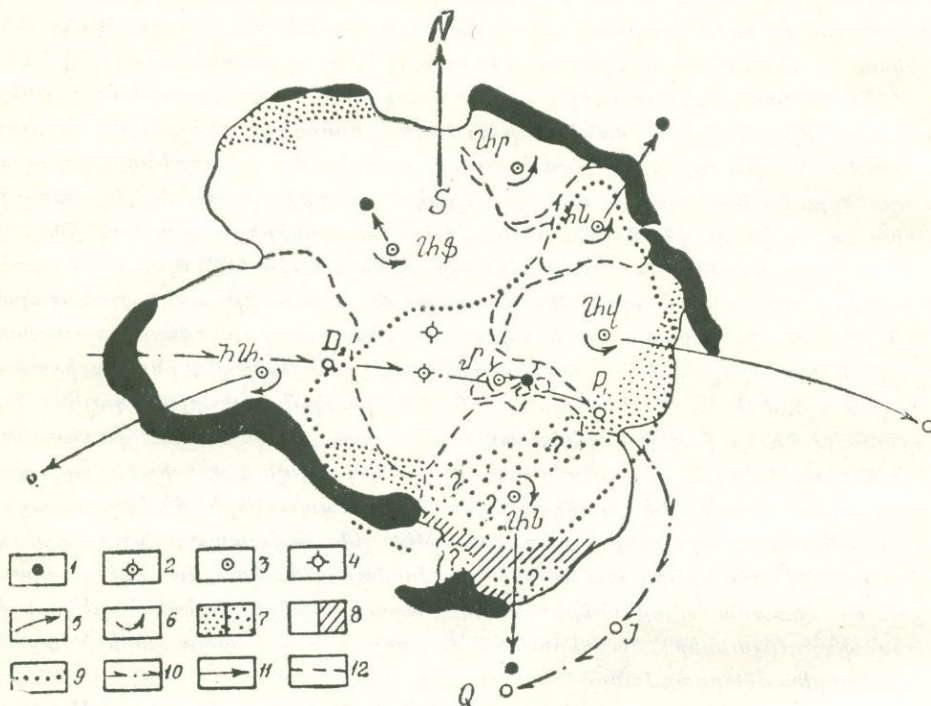
Հիմքի գնեյսներն ու թերթաքարերը կազմում են լայնակի ծալքեր ու հյուսիսարևելյան և հյուսիսարևմտյան ուղղությամբ խախտումներով ջարդված են մի շարք մեծ բեկորների:

Արևմուտքից Անտարկտիդայի մինչքեմբրյան պլատֆորմը եզրապատվում է սկզբում հերցինյան, ապա մեզոկայնոզոյան հասակի ծալքավոր կառուցվածքներով: Վերջին տվյալներով (Պ. Ս. Վորոնով, 1966), Վինսոն դանգվածը Արևմտյան Անտարկտիդայում (էսուէրտի լեռներ) ոչ թե հերցինյան, այլ արլիական ծալքավոր-բեկորային կառուցվածք է:

Անտարկտիդայի սահմաններում հայտնի են տրիաս-յուրայի մինչև 1000 մ հզորության տրապների ծածկոցներ, ինչպես նաև երրորդական ու

* Ըստ Պ. Ս. Վորոնովի ընդունվում է երկրի յոթ մայրցամաքների գոյությունը՝ Ասիա, Եվրոպա, Հյուսիսային Ամերիկա, Հարավային Ամերիկա, Աֆրիկա, Ավստրալիա, Անտարկտիդա:

չորրորդական (էրեբոս հրաբուխ) հասակի բազալտներ: Ռոսսի ծովի շրջանում հայտնի է պերմո-կարբոնի հզոր ածխաբեր հաստվածք, որը նման է Կարբու (Աֆրիկա) կամ Տունգուսկայի (Սիբիր) հաստվածքներին: Անտարկտիդայի մետաղածնության վերաբերյալ կան միայն կցկտուր տվյալներ, այստեղ հաղվագյուտ մետաղային պեղմատիտների (Be, Nb, Zr-ումով), ուրանի հան-



նկ. 14—Հարավային մայրցամաքների բեկորների ենթադրական խմբավորումը Գոնգվանայի ղանգվածում մինչև նրա արտհամբ յուրացի դարաշրջանում (բառ Պ. Ս. Վորոնովի, 1968).

1—Գոնդվանայի բեկդոնների մայրցամաքային սալերի ծանրության կենտրոնի ժամանակակից դիրքը, 2—նրանց ընդհանուր ծանրության կենտրոնի հաշվարկված դիրքը, Աֆրիկայի ժամանակակից ուրվագծի համեմատ, 3—դիտվող մայրցամաքային սալերի ծանրության կենտրոնների նախկին դիրքը Գոնդվանայի զանգվածում, 4—Գոնդվանայի ֆիզուրայի ընդհանուր ծանրության կենտրոնը, 5—Գոնդվանայի բեկորների ծանրության կենտրոնների տեղափոխման հիմնական ուղղությունը մեզոկայնոզոյի ժամանակաշրջանում, 6—Գոնդվանայի բեկորների պտույտների ուղղությունները, 7—Հեքցինյան ծալքավորման ու օրոգենեզի արտահայտման զոնաները՝ ա) սահմանված, բ) ենթադրվող, 8—ալպիական ծալքավորման ու օրոգենեզի արտահայտման զոնաները՝ ա) սահմանված, բ) ենթադրվող, 9—Գոնդվանայի պալեոդան սառցապատման մաքսիմալ տարածման ուրվագիծը, 10—հարավային աշխարհագրական բևեռի ենթադրվող տեղաշարժման հետագիծը միջին դեոնից մինչև այժմ, տեղադրված պալեոկլիմայական ու պալեոմագնիսական տվյալներով Աֆրիկայի ուրվագծերի ժամանակակից տարածական դիրքի նկատմամբ, 11—խրախալ միջօրեագծի ուղղությունը Աֆրիկայի ժամանակակից ուրվագծերի նկատմամբ, 12—Գոնդվանայի գլխավոր բեկորների մայրցամաքային սալերի ժամանակակից ուրվագծերը՝ Աֆ—Աֆրիկա, Աբ—Աբարիա, Հն—Հնդկաստան, Ավ—Ավստրալիա, ՀԱ—Հարավային Ամերիկա, Մ—Մադագասկար, Ան—Անտարկտիդա:

D_2 —Հարավային աշխարհագրական բևեռի ենթադրվող դիրքը միջին դեռնում, P_1 —նույնը ստորին պերմում ու լուրջաում. Q —Հարավային աշխարհագրական բևեռի ալթմյան դիրքը:

քաղաքների, սուլֆիդային պղինձ-նիկելային (վերջինները կապված են տրապային ֆորմացիայի զաբրո-նորիտների հետ), պղնձային և բազմամետաղային հանքանյութերի (մեղդղոյան զրանիտոիդների հետ կապված) առկայության մասին:

Ելնելով Անտարկտիդայի երկրաբանական կառուցվածքի նմանությունից Գոնզվանայի մյուս մասերի՝ առաջին հերթին Հարավային Աֆրիկայի, Հարավային Ամերիկայի, Հնդկաստանի և Արևմտյան Ավստրալիայի հետ, այստեղ կարելի է հանդիպել ալմաստի հանքավայրերի, ոսկու և ուրանի տարբեր գեներտիկական տիպերի հանքավայրերի (այդ թվում ոսկի-ուրանաբեր կոնգլոմերատներին, հիդրոթերմալ երանների բնածին ոսկով կամ ուրանային խեղժով), հավանաբար նաև երկաթի ու մանգանի մետամորֆոզեն հանքավայրերի, որոնք բնդհանրապես բնորոշ են վահանների պլատֆորմներին:

Անտարկտիդայի երկրաբանական կառուցվածքը դեռ շատ թույլ է ուսումնասիրված, քանի որ մայրցամաքի տերիտորիայի 95% ծածկված է հզոր սառցադաշտով, իսկ երկրաբանական հանույթները ընդգրկել են սառցադաշտից մերկացած տարածության 25%-ից ոչ ավելին: Մովետական երկրաբանական հետազոտությունները ընդգրկել են զլխավորապես Արևելյան Անտարկտիդան և, ըստ Մ. Գ. Ռավիլի (1966), ստացել են հետևյալ արդյունքները՝

1. Առաջին անգամ կատարված է բյուրեղային հիմքի ապարների ֆորմացիոն ենթաբաժանում ու պետրոլոգիական նկարագրում 200-ից ավելի բացարձակ հասակի որոշումներով: Հաստատված են նախկինում այստեղ անհայտ մետաբազիտներ, անորթոդիտներ, մարմարներ, կալցիֆիրներ, հիմքային երկպիրոքսենային թերթաքարեր: Պարզվել է, որ հիմքի ապարները առաջացել են հզոր նստվածքա-հրաբխային գեոսինկլինալային հաստվածքի հաշվին, որը ենթարկվել է գրանուլիտային և մասամբ նրա վրա վերադրված ամֆիբոլիտային ֆացիայի ռեգիոնալ մետամորֆիզմի և ուտրամետամորֆիզմի:

2. Ուսումնասիրված են զրանիտացման պրոցեսները, նկարագրված են բյուրեղային հիմքի տարբեր ապարներից զրանիտացման հետևանքով առաջացած «ստվերային» զրանիտներն ու միզմատիտները:

3. «Անտարկտիկական չարնոկիտային մարզ» անվան տակ առանձնացված են չարնոկիտների հսկայական զանգվածների (մի քանի հազար կմ² տարածությամբ) երևք տիպեր՝ ա) «ստվերային» (հիպերստենային զրանիտա-գնեյսներ), առաջացած հիմքային կազմության պիրոքսենային բյուրեղային թերթաքարերի զրանիտացման հետևանքով. բ) «ռեոմորֆիկ, լայն տարածված և առաջացած ուտրամետամորֆիզմի պրոցեսների ժամանակ բյուրեղային հիմքի զրանուլիտային ֆացիայի ապարների մոբիլիզացման և մասնակի վերաձուլման հետևանքով, ընդ որում ռեոմորֆիզմի պրոցեսները դիտվում են որպես անցողիկ՝ մետասոմատիկ զրանիտացման ու մագմատիզմի միջև. գ) «մետասոմատիկ», քիչ տարածված, առաջացած հիմքի ներթիակող ապարների զրանիտացման ժամանակ հնագույն զրանիտոիդային-նորիտային ինտրուզիաների վերաբյուրեղացման հետևանքով:

4. Թադուհի Մոդ երկրի արևմտյան մասում, Անտարկտիկական պլատֆորմի ծածկի հիմքում առանձնացված են ռիֆեյի—ստորին քեմբրի նստվածքա-հրաբխածին հաստվածք:

5. Առաջին անգամ հաստատված է ալկալային ու նեֆելինային սիենիտ-

ների առկայությունը (ներանց հետ ենթադրվում է հազվագյուտմետաղային հանքայնացում)։

6. Հայտնաբերված են մի շարք օգտակար հանածոների՝ երկաթի (ջեպլիտներ), ֆլոգոպիտի, գրաֆիտի, լեռնա-բյուրեղապակու, տիտանամագնետիտի և այլ հանքավայրեր ու երևակումներ։

Այսպիսով, Անտարկտիդան իրենից ներկայացնում է հին պլատֆորմ, միայն մասամբ հաղաղօվկիանոսյան մերձափնյա զոնայում եզրապատված պալեոզոյան ու մեզոզոյան կառուցվածքներով։ Պլատֆորմի տարածությունը ավելի քան 12 մլն. կմ² է և իր երկրաբանական կառուցվածքով շատ նման է Ավստրալիայի, Հարավային Ամերիկայի, Աֆրիկայի ու Հնդկաստանի Հին Գոնդվանյան պլատֆորմներին. այդ կապակցությամբ էլ Անտարկտիկական պլատֆորմը հարկ է անվանել «Գոնդվանյան»։

Հարավ-Ամերիկյան Անդերին շատ նման Անտարկտիդայի ծալքավոր կառուցվածքները ունեն ավելի քան 1 մլն. կմ² տարածություն. դրանք հարկ է անվանել «Անդյան» («Անտարկանդեր»), որոնք ընդգրկում են Զոնս և էլսուէրտ լեռների շրջաններն ու Անտարկտիկական թերակղզին, այն դեպքում, երբ Անտարկտիդայի մնացած մասը՝ Արևելյան Անտարկտիդան, արևմտյան Անտարկտիդայի կենտրոնական շրջաններն ու Մերի Բերդ երկիրը վերագրվում են պլատֆորմի։

Գ ո ն դ վ ա ն յ ա ն Ա ն տ ա ր կ տ ի կ ա կ ա ն պ լ ա տ ֆ ո Ր մ Ը կաղմբված է արխեյի ու ստորին պրոտերոզոյի բյուրեղային հիմքից, տեղ-տեղ ծածկված ուֆեյի-ստորին պալեոզոյից մինչև կավձի հասակի նստվածքա-հրաբխային ֆորմացիայով։ Չարնոկիտների ինտրուզիվ զանգվածները կաղմում են բյուրեղային հիմքի ծավալի 10-ից մինչև 30%-ը։ Հիմքի ապարները հատված են ինտրուզիաներով՝ ա) մինչքեմբրյան գրանիտոիդներով, բ) ստորին պալեոզոյան սինօրոգեն գրանոդիորիտներով ու հետօրոգեն գրանիտներով, գ) միջին պալեոզոյան պլատֆորմային բնույթի գրանիտներով և զրանոդիորիտներով (բացարձակ հասակը 350—320 մլն. տ.)։

Միջին պալեոզոյան-մեզոզոյան պլատֆորմի ծածկում (Բիկոն սերիա) զարգացած են ավազաքարերը, գոլերիտները, բազալտոիդները և ուրիշ ապարներ, որոնց կտրվածքը վարից վեր հետևյալն է՝ ստորին Բիկոնյան հաստվածք (ավազաքարեր, ալերոլիտներ D₂ ու D₃ բաղցրահամ ջրերի ձկների մնացորդներով), վերին Բիկոնյան հաստվածք (ավազաքարեր, կավային թերթաքարեր, ածխաբեր նստվածքներ, տիլիտներ P ու T գլոսոպտերիսային ֆլորայով). տոլեիտային բազալտներ, տիլիտներ, տրապներ (բացարձակ հասակը 170 մլն. տ.) T-J հասակի դոլերիտային սիլերով ու զաբրո-նորիտներով (վերջինների հետ կապված է խոշոր մասշտաբի Cu-Ni հանքայնացում)։

Անդյան ծալքավոր զոտին («Անտարկանդեր») միակցվում է Հարավային Ամերիկայի Անդերի հետ ու ենթաբաժանվում է երկու՝ ա) հերցինյան (?) էլսուէրտ լեռների ու էյտսի ափի ծալքավոր, բ) Անտարկտիկական թերակղզու, Ալեքսանդր I երկրի ու նրան կից կղզիների մեզոզոյան ծալքավոր շրջանների։ Բնորոշ են բեկորային շարժումներն (ինչպես և Անդերում գեոսինկլինալային ծալքավորումը բացակայում է) ու Cr₂-Tr₁ հասակի (բացարձակ հասակը 100—85 մլն. տ.) զաբրոների և գրանիտների ինտրուզիաները։

- Антарктика. Доклады комиссии 1967 г. АН СССР. Междугосударственная комиссия по изучению Антарктики, «Наука», 1969, с. 125—144.
- Воронов П. С. Абсолютный возраст пород и структура Антарктиды. «Инф. бюлл. Сов. антарктич. экспед.», № 31, 1961, с. 15—21.
- Воронов П. С. Антарктида и проблема распада Гондваны. «Инф. бюлл. Сов. антарктич. экспед.», № 65, 1967, с. 44—57.
- Воронов П. С. Очерки о закономерностях морфометрии глобального рельефа Земли. «Наука», 1968, с. 5—122.
- Вялов О. С. Предварительные данные по геологии побережья Антарктиды между 89 и 107° в. д. «Геол. сб. Львов. геол. об-ва», № 4, 1957, с. 187—195.
- Лебедев В. Л. Антрактика. Географиз, 1957, с. 187.
- Новейшие геологические исследования в Антрактиде. «Мир», 1966, с. 15—205.
- Равич М. Г., Климов Л. В., Соловьев Д. С. Докембрий Восточной Антарктиды. «Недра», 1965, с. 5—470.
- Равич М. Г. Предисловие к книге «Новейшие геол. исследования в Антарктиде». «Мир», 1966, с. 5—14.
- Равич М. Г. Геологическое строение Антарктиды. «Инф. бюлл. Сов. Антарктич. экспед.», № 57, 1966, с. 28—42.
- Равич М. Г., Соловьев Д. С. Геология и петрология центральной части гор Земли Королевы Мод. «Тр. НИИГА», т. 141, 1966, с. 290.
- Ушаков С. А., Хаин В. Е. Строение Антарктиды по геолого-географическим данным. «Вестн. Моск. ун-та», № 1, 1965, с. 3—27.
- Шалимов А. И. К вопросу структурно-тектонического районирования Антарктиды. ДАН СССР», т. 116, № 4, 1957, с. 667—670.
- Шалимов А. И. Полезные ископаемые Антарктики. «Инф. бюлл. НИИГА», вып. 8, 1958, с. 53—61.

ՎԱՀԱՆՆԵՐԻ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ՊԼԱՏՖՈՐՄՆԵՐԻ ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ

Վահանների ու նրանց պլատֆորմների մետաղածնության առանձնահատկությունների ամփոփումն անկասկած հաստատում է այդ տիպի ստրուկտուրաների հանքայնացման զարգացման որոշակի օրինաչափությունները՝ վահանների և պլատֆորմների համար բնորոշ մետաղային հանքավայրերի նմանության գծերը ու մետաղների համալիրը: Առանձին վահանների հանքայնացման տարբերությունները հիմնականում քանակական են ու կապված են նրանց երկրաբանական ուսումնասիրության տարբեր աստիճանի հետ:

Այսպես, համեմատաբար վերջերս հայտնաբերված են երկաթի հանքանյութերի մետամորֆոզեն հանքավայրերի ու լիկվացիոն պղինձ-նիկելային հանքանյութերի խոշոր կուտակումներ Արևմտաավստրալիական վահանի սահմաններում, լիկվացիոն պղինձ-նիկելային հանքանյութեր Անտարկտիդայում, արմատաբեր քիմերիտներ Սիբիրական պլատֆորմի սահմաններում, կարբոնատիտային հանքանյութեր Աֆրիկական, Բրազիլական, Կանադական, Սիբիրական վահաններում և ուրիշ: Այդ բոլոր հանքավայրերի տիպերը բնորոշ են տվյալ ստրուկտուրաների համար և նրանց հայտնաբերման հնարավորությունները շատ դեպքերում կանխատեսվել են:

Վահանի ու նրա պլատֆորմի մետաղածնության մեջ որպես կանոն ստույգ տարբերվում են երեք հերթափոխվող փուլեր (երկրորդ ու երրորդ փուլերը մասամբ վերադրված են մեկը մյուսի վրա):

1. Վաճառի արխեյի ու ստորին պրոտերոզոյի հիմքի մետաղածնությունը:

2. Պլատֆորմի ծածկոցի մետաղածնությունը վերին պրոտերոզոյից մեզոկայնոզոյի հասակի հրաբխածին-նստվածքային ապարներում:

3. Վաճառի ու նրա պլատֆորմի ակտիվացած տեղամասերի վերին պրոտերոզոյից մեզոկայնոզոյի հասակի մետաղածնությունը:

Այդ փուլերից յուրաքանչյուրը բնութագրվում է ապարների ու հանքայնացման բնորոշ կոմպլեքսով:

Վաճառի հիմքի արխեյան—ստորին պրոտերոզոյան դարգացման փուլի հետ է կապված հնագույն գրանիտոիդներով ու հիմքային ուլտրահիմքային ապարներով ներդրված զնեյսների, միգմատիտների, բյուրեղային թերթաքարերի ու քվարցիտների լայն տարածումը: Վաճառների հիմքի ապարների հարում են մի շարք գործնականորեն կարևոր հանքավայրերի տիպեր:

ա) երկաթի մետամորֆոզեն հանքանյութերը երկաթային քվարցիտներում, որոնց ենթակա են հոծ հանքանյութերի մարմիններ (Կրիվոյ Ռոգ ու ԿՄՆ-ն՝ Սովետական Միությունում, Վերին լիճը՝ ԱՄՆ-ում, Իտաբիրան՝ Բրազիլիայում, Հնդկաստանի, Ավստրալիայի, Չինաստանի, Հարավային Աֆրիկայի խոշոր հանքավայրերը): բ) մանգանի մետամորֆոզեն հանքանյութեր Հնդկաստանի, Բրազիլիայի, Հարավարևմտյան ու Հարավային Աֆրիկայի պրոտերոզոյան հասակի զոնդիտների ու քվարցիտների մեջ: գ) ոսկի-ուրանաբեր քվարցիտներ ու կոնզլոմերատներ (Բլայնդ-Ռիվեր՝ Կանադայում, Վիտվատերսբուրգ՝ ՀԱՀ-ում, Ժակոբինա՝ Բրազիլիայում, Ավստրալիայի, Սկանդինավիայի և ուրիշ հանքավայրեր): դ) հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներ (տանտալա-կոլումբիտային, բերիլիումային, լիթիումային, ուրանաթորիումային հանքայնացումով) ու բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ոսկեբեր և ուրանաբեր քվարցային երակներ: հազվագյուտ մետաղները, ուրանը ու ոսկին կապված են հնագույն գրանիտոիդների հետ և, հավանաբար, ոսկու և ուրանի սկզբնաղբյուրներ են քվարցիտների և կոնզլոմերատների «դ» տիպի հանքավայրերի համար:

Հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներն ու ոսկեբեր քվարցային երակներն առանձնապես լայն զարգացած են Աֆրիկական, Կանադական, Բրազիլական, Արևմտաաֆստրալիական ու Հնդկական վաճառների սահմաններում, բայց բնորոշ են նաև մյուս բոլոր վաճառներին: Արխեյան-ստորինպրոտերոզոյան վաճառի հիմքի պլատֆորմային ծածկոցը ներկայացված է նստվածքային (ավազաքարեր, թերթաքարեր, կոնզլոմերատներ, ավելի քիչ կրաքարեր ու դոլոմիտներ) ու հրաբխածին (դիաբազներ, տրապներ, պորֆիրիտներ, նրանց պիրոկլաստիկ տարբերակներ) ապարների համալիրով, որոնց հասակը տատանվում է լայն ինտերվալում՝ վերին պրոտերոզոյից (կամ ռիֆեյից, սինիդից) մինչև մեզոկայնոզոյանն ու շորոքողականը ներառյալ: Շատ տեղերում այդ կոմպլեքսում ներգրված են պրոտերոզոյան և գլխավորապես ավելի երիտասարդ գրանիտոիդային, բազիտ-ուլտրաբազիտային և ալկալային ապարների ինտրուզիաներ: Վերջինները ինչպես նաև գրանիտոիդների և բազիտների-ուլտրաբազիտների մի մասը հարում են խախտումներին և կապված են վաճառի ու նրա պլատֆորմի ռեակտիվացման հետ: Պլատֆորմի ծածկոցի ապարների մեջ տեղադրված են համաշխարհային նշանակություն ունեցող մի շարք հանքավայրերի տիպեր՝

ա) ստրատիֆորմ (շերտածեղ, նստվածքային կամ տեղեթերմալ ՝) պղնձի

հանքանյութերի հանքավայրեր Կատանգա սիստեմի ավազաքարերում ու թերթաքարերում (Զաիրի ու Հյուսիսային Ռոդեզիայի վերին պրոտերոզոյում) և մոտավորապես նույն հասակի հանքավայրեր Ուդոկան՝ Սովետական Միությանում (Զիտայի մարզ) և Ուլյան-Պայն Կանադայում, այդ հանքավայրերից մի քանիսը (Զաիրում) միաժամանակ կոբալտի, կապարի ու ցինկի, կադմիումի, գերմանիումի, սելենի և ուրանի աղբյուրներ են, որոնց հանքանյութերը սերտորեն կապված են հիմնական մետաղի՝ պղնձի հետ:

բ) ստրատիֆորմ կապար-ցինկային ու ֆլյուորիտային հանքանյութեր քեմբրի-կարբոնի կարբոնատային հաստվածքներում (Միսսուրի-Միսիսիպի՝ ԱՄՆ-ում, Հարավարևմտյան Աֆրիկայի, Բրազիլիայի, Սովետական Միության և ուրիշ հանքավայրեր):

գ) կոլչեզանային (պղնձի, բազմամետաղային, ծծմբակոլչեզանային) հանքավայրեր պրոտերոզոյան հասակի հրաբխածին հաստվածքներում՝ Կանադական վահանում (Ֆլին-Ֆլոն, Նորանդա, Շերրիտ-Գորդոն, գուցե նույնպես Սուլլիվանը ?), Արևմտավստրալիական վահանում (Բրոկեն-Հիլլ, Մաունտ-Ալդա և այլն), Բալթյան վահանում (Բոլիդեն, Ցուտոկուսյո, Պարանգուլո և այլն), որոնք ներկայացված են էքսպլազիոն-նստվածքային գոյացումներով կապված հին հրաբխականության հետ:

դ) պղինձ-նիկելային (Co, Pt, Pd խառնուրդով) լիկվացիոն հանքավայրեր, կապված գլխավորապես պրոտերոզոյի հասակի (Աֆրիկայում, Կանադայում, Ավստրալիայում, մասամբ ՍՍՀՄ-ում) և ավելի հազվադեպ մեզոզոյան հասակի (ՍՍՀՄ-ում ու Անտարկտիդայում) բազիտների-ուլտրաբազիտների հետ: Այդ խմբին են պատկանում պրոտերոզոյան հասակի հայտնի Սյոդբերգին՝ Կանադայում, Ռուստենբուրգը՝ ՀԱՀ-ում, Մոնչեգորսկը, Պեչենգան՝ ՍՍՀՄ-ում, Պերտը՝ Ավստրալիայում ու ստորինմեզոզոյան հասակի Նորիսկ-Տալնախը՝ ՍՍՀՄ-ում, Ինսիդվան՝ Հարավային Աֆրիկայում, Անտարկտիդայի հանքավայրերը:

Ինչ վերաբերում է հանքայնացմանը, որը կապված է պլատինոմի ծածկուցի և նրա հիմքի ռեակտիվացման հետ, այն պայմանավորված է բեկվածքներով, որոնց երկայնքով ներդրվում են զրանիտոիդներն ու ալկալային-ուլտրահիմքային կոմպլեքսները և նրանց հետ կապված հանքավայրերը: Ռեակտիվացման ինտրուզիվ կոմպլեքսների ու նրանց հետ սերտորեն կապված հանքավայրերի հասակը տարբեր է, բայց սովորաբար նրանք դասվում են երեք գլխավոր հասակային՝ ռիֆեյ-քեմբրի, դեոն, մեզոկայնոզոյի խմբերին:

Այսպես կոչված «երիտասարդ» (ռիֆեյան ու ավելի ուշ) զրանիտոիդների հետ են կապված Աֆրիկայի, Բրազիլիայի և այլ վահանների բազմաթիվ և խոշոր հազվագյուտմետաղային պեզմատիտների դաշտերը, ոսկու, ուրանի, կապարի և ցինկի, մոլիբդենի հիդրոթերմալ հանքավայրերից շատերը:

Ալկալալային-ուլտրահիմքային, հաճախ «օղակային» ինտրուզիաների տիպի համալիրների հետ կապված են Աֆրիկական, Բրազիլական, Կանադական և ուրիշ վահանների կարբոնատիտային հանքանյութերի խոշորադոյն հանքավայրերը, որոնցում կենտրոնացված են նիոբիումի, ցիրկոնիումի, հազվագյուտ հողերի, ապատիտի, ֆլուգոպիտի և այլ արժեքավոր օգտակար հանածոների հսկայական պաշարները (Բարեյրու-դի-Արաշա, Պոսու-դի-Կալդաս, Տապիրա ու Ժակուպիրանգա հանքավայրերը Բրազիլիայի Սան-Ֆրան-

ցիսկո լինեամենտում, Լուեշ, Կարոնգե՝ Մեծ Աֆրիկյան բեկվածքների զոնայում, Մաունտին-Պաս և Օկա՝ Կանադական վահանի սահմաններում և այլն)։

Նշված կարբոնատիտային հանքավայրերի հասակը գտնվում է լայն ինտերվալում՝ ռիֆեյից մինչև երրորդականը ներառյալ, բազմիցս արտացոլելով ախտիվացման պրոցեսները։

Ախտիվացման պրոցեսների և ուտրահիմքային-ալկալային ապարների ներդրման հետ կապված են ալմաստի Աֆրիկական, Բրազիլական, Սիբիրական, Հնդկական և այլ վահանների բոլոր խոշոր հանքավայրերը։ Քիմբերլիտների հասակը գլխավորապես մեզոկայնոզոյան է (կավիճ, պալեոգեն), սակայն հայտնի են և ավելի հին՝ վերինպալեոզոյան ու ռիֆեյ-ստորինպալեոզոյան հասակի քիմբերլիտներ։

Եթե նշելու լինենք վահանների ու նրանց պլատֆորմների առանձնահատկությունները, ապա հարկ է ընդգծել այդ տիպի ստրուկտուրաներում՝ երկաթի, մանգանի, ոսկու-ուրանի մետամորֆոզեն հանքանյութերի, նիկելի ու պղնձի (կոբալտի, պլատինի, պալադիումի խառնուրդով) լիկվացիոն հանքանյութերի, հազվագյուտմետաղային պեզմատիտների (բերիլիումով, տանտալով և նիոբիումով, լիթիումով, անագով, ուրանով և թորիումով), հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտների (նիոբիումով, ցիրկոնիումով, հազվագյուտ հողերով, ֆլուդոպիտով, ապատիտով), պղնձի, կապարի ու ցինկի (կոբալտով, գերմանիումով, կադմիումով, ուրանով) ստրատիֆորմ հանքամարմինների, պղնձի ու բազմամետաղային կոլչեդանային հանքանյութերի, ոսկու հանքավայրերի (քվարցային երակներում) և ուրանի (զուգակցվում է Co, Ni, Bi, Ag հետ, կամ պղնձի, կամ էլ հեմատիտի հետ) հիդրոթերմալ, ալմաստաբեր քիմբերլիտների հանքավայրերի գենետիկ տիպերի լայն զարգացումը։

Նշված հանքավայրերի տիպերից շատերը յուրահատուկ են միայն վահաններին ու պլատֆորմներին կամ գլխավորապես դարգացած են նրանց սահմաններում և բացակայում, կամ թույլ են զարգացած ծալքավոր շարժուն գոտիներում։

Հետևաբար վահաններն ու նրանց պլատֆորմները արտակարգ հարուստ են հետևյալ մետաղներով՝ Fe, Mn, Au, U, Ni, Co, Pt, Pd, Be, Ta, Nb, Zr, TR, ինչպես նաև ավելի նվազ չափով պղնձով, կապարով, ցինկով, գերմանիումով։ Ոչմետաղային օգտակար հանածոներից բնորոշ են ալմաստը ու ֆլուդոպիտը և ավելի քիչ ապատիտն ու գրաֆիտը։

VI. ԾԱԼՔԱՎՈՐ ՇԱՐԺՈՒՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ծալքավոր շարժուն ու նրանց հետ համընկնող մետաղածնային գոտիներն առաջանում են գեոսինկլինալային իջվածքների սահմաններում և, սովորաբար, ժամանակակից ռելեֆում արտահայտված են այս կամ այն չափով լվացված լեռնաշղթաներով։ Մետաղներով և ուրիշ օգտակար հանածոներով առավել հարուստ են երկրագնդի երկու խոշոր գոտիները՝ Միջերկրածովայինն ու խաղաղօվկիանոսյանը, որոնք իրոք գոտեւորում են Երկիրը, առաջինը՝ լայնակի, իսկ երկրորդը՝ միջօրեականին մոտ ուղղություններով։

Ավելի նվազ նշանակություն ունեն Ուրալյան, Ալթայ-Սայանյան, Ղա-

գախստանյան, Միջինասիական (ՍՍՀՄ-ում), Արևմտաեվրոպական, Նորվեգիա-Ապալաչյան, Ատլասյան ու Արևելաափստրալիական ռեգիոնալ գոտիները. համեմատաբար փոքր մասշտաբի են Թայմիրյան, Կապի (ՀԱՀ), Կամ-Յունանյան (ԶԺՀ) ու Արգենտինյան հանքային գոտիները:

1. Միջերկրածովային մետաղածնային գոտին ընդգրկում է Միջերկրական ծովի ավազանը Հարավային եվրոպայի ու Հյուսիսարևմտյան Աֆրիկայի երկրների սահմաններում, տարածվելով դեպի արևելք՝ Փոքր Ասիա, Կովկաս-Անդրկովկաս, Աֆղանստան, Հյուսիսային Հնդկաստան (Հիմալայներ), Ինդոնեզիա մինչև Բանկա և Բիլիտոն կղզիները, որտեղ նա միակցվում է Խաղաղօվկիանոսյան գոտուն (նկ. 15):

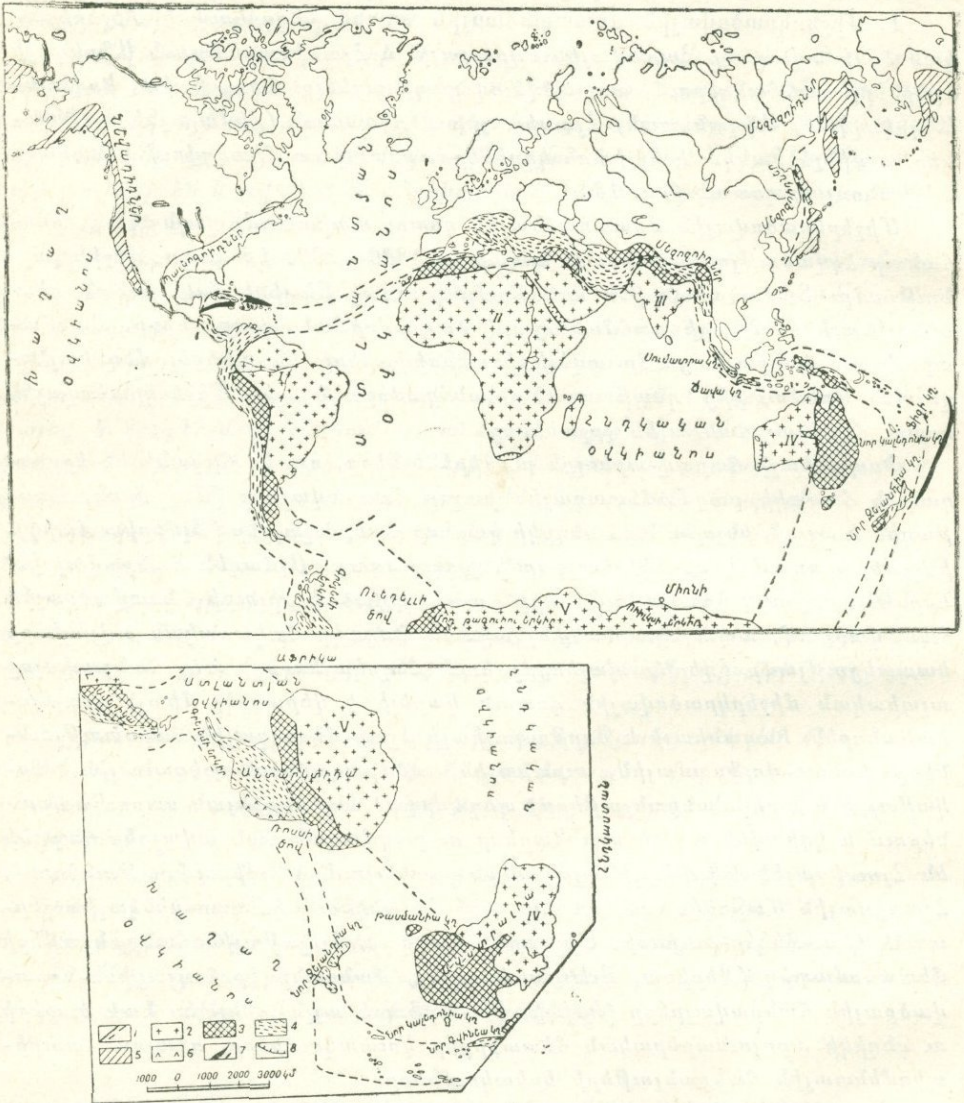
Միջերկրածովային մետաղածնային գոտու տարածումը լայնակի է, ընդհանուր ձգվածությունը շուրջ 18 հազար կմ, 800—1000 կմ գոտու միջին լայնությունը: Տարածականորեն այն համընկնում է Տետիսի հսկայական գետախնկինալի հետ, որի սահմաններում ծալքավորման պրոցեսները, մագմատիզմը ու հանքայնացումը ավելի ինտենսիվ տեղի են ունեցել մեզոկալնոցոյում: Արևմուտքից դեպի արևելք անհրաժեշտ է նշել Միջերկրածովային գոտու հետևյալ հանքային շրջանները՝

Իսպանիայի հարավ-արևելքն ու Պիրենեյները, որտեղ հայտնի են երրորդական հասակի բազմամետաղային խոշոր հանքավայրեր (Մացարոն, Կարթագեն և այլն), ինչպես նաև սնդիկի կարևոր հանքավայրեր (Ալմերիա մարզ). ինչ վերաբերում է սնդիկի աշխարհի խոշորագույն Ալմադեն հանքավայրին՝ Նոր Կաստիլիայի հարավում, որը տեղադրված է սիլուրի նստվածքային հաստվածքում, ապա նրա հանքայնացման հասակի հակասական տվյալների կապակցությամբ (վերին պալեոզոյ կամ մեզոկալնոզոյ) այդ հանքավայրը ալպիական միջերկրածովային գոտուն կարելի է վերագրել միայն պայմանականորեն: Իսպանիայի և Պորթուգալիայի մյուս մետաղային հարստությունները (անագ-վոլֆրամային, ուրանային, ծծմբա-պղնձադուրյալներ, երկաթային և ուրիշ հանքանյութերը) տեղադրված են հերցինյան ստրուկտուրաներում և կղիտվեն ավելի ուշ: Կարևոր ու բազմազան հանքավայրեր հայտնի են Հյուսիսային Աֆրիկայի ալպիական զոնայում՝ Ալժիրում, Թունիսում, Հյուսիսային Մարոկկոյում, որտեղ աչքի են ընկնում կապար-ցինկային շերտաձև (Բու-Բեկեր-Տուիսսի, Միբլադեն, Զեյդա), երկաթային հանքանյութերի մետասոմատիկ (Զերիսա, Ուենցա և այլն), մանգանի էքսհալյացիոն-նրստվածքային հանքավայրերը (Իմինի, Բու-Արֆա և այլն), ինչպես նաև ծարիրի ու սնդիկի արդյունաբերական հետաքրքիր կոտակումները, ռեալգար-աուրիպիզմենտային հանքանյութերի երևակումները:

Իտալիան համեմատաբար աղքատ է մետաղներից. այնտեղ հայտնի են միայն սնդիկի ու ծարիրի խոշոր հանքավայրեր Տոսկանա մարզի Մոնտե-Ամիատա չորրորդական հրաբխի լանջերում. բացի դրանից որոշ նշանակություն ունեն նաև Մասա-Մարիտիմա ու Ռայբլ շրջանների բազմամետաղային հանքավայրերը, էլբա կղզու երկաթաբեր սկանային դաշտերը, Լիգուրիայի մանգանային ու Ալպերի նիկել-կոբալտային հանքավայրերը:

Մետաղային հանածոներով հարուստ է Կարպատա-Բալկանյան մարզը, որն ընդգրկում է Հարավսլավիան, Բուլղարիան, Ռումինիան, Ալբանիան, Հունաստանը, ինչպես նաև Հունգարիան և Սլովակիան: Այդ մարզի մետաղածնային առանձնահատկությունները լավ նկարագրված են Ցիսարցի

(Cissarz, 1956), Կոստովի (Kostov, 1943), Պետրաշեկի (Petrachek, 1963), Շումահերի (Schumacher, 1954), Յանկովիչի (Jankovič, 1967), Ռամովիչի (Ramovič, 1968) և ուրիշների աշխատություններում: Բուլղարիայի և Հուն-



Նկ. 15—Գոնդվանայի օղակի ալպիական ծալքավորման տարածման սխեման (ըստ Վ. Ն. Սոբոլևսկայի 1965)։

1—Գոնդվանայի հին կրատոնների արտաքին առճմանները, 2—Գոնդվանայի սիստեմի հին պլատֆորմներ՝ I—Բրազիլական, II—Աֆրիկա-Արաբական, III—Հնդկական, IV—Ավստրալիական, V—Անտարկտիկական, 3—Գոնդվանայի շրջանում բալկայան ու պալեոդոլան ծալքավորումները՝ միջերկրածովային տիպի ալպիական ծալքավորման զարգացման մարզերում տեղ-տեղ մակերես դուրս եկող ելքերով, 4—Միջերկրածովային տիպի ալպիդների տարածման զոնաներ, զարգացած պալեոդոլան ծալքավորման վրա (նաղաղովկիանոսյան եզրապատման հարավային կեսը), 5—կայնոդոլան ծալքավորման զարգացման մարզեր, կապված ռեգեներացված մեզոդոլան ծալքավորման հետ (նաղաղովկիանոսյան եզրապատման հյուսիսային կեսը), 6—Անտարկտիդայում երիտասարդ (կայնոդոլան) բազալտային հրաբխականության արտահայտման մարզեր, 7—խորշրյա փոքրակներ, 8—բեկվածքներ:

գարիայի, Հարավսլավիայի ու Սլովակիայի մի շարք հանքավայրեր վերջերս ուսումնասիրվել են հեղինակի կողմից:

Հարավսլավիայի տարածքը ամենահարուստն է տարբեր տիպի մետաղային հանքավայրերով, այդ տեսակետից աչքի են ընկնում Դինարիդները, որտեղ արտահայտված են մագմատիզմի ու հանքայնացման բազմաթիվ փուլեր:

Կալեդոնյան ու հերցինյան ցիկլերի մագմատիզմը և հանքայնացումն այստեղ համեմատաբար թույլ են արտահայտվել: Արևմտյան Մակեդոնիայում զարգացած ստորինպալեոգոյան դիաբազների հետ սերտորեն կապված են Լան-Դիլի տիպի էքսալյացիոն-նստվածքային հեմատիտային հանքավայրեր ու ծծմբակոլչեդանային հանքանյութերի շերտաձև կուտակումներ:

Հերցինյան մագմատիզմը ու մետադաժնոթյունը արտահայտված են ավելի ուժեղ. հեղինակներից շատերը հերցինյան հիպերբազիտների հետ են կապում քրոմիտային հանքանյութերի ամենախոշոր հանքավայրերը (Օրադա, Լյուբոտին և այլն), որոնք, սակայն, ուրիշների կարծիքով մեզոկալյան հասակի են: Հերցինյան գրանիտոիդների հետ կապված են երկաթի սկառնային հանքանյութերի համեմատաբար փոքր հանքավայրեր (Ռուդնա Դլավա), անագի երևակումներ պեգմատիտներում, շեելիտի ու մոլիբդենիտի երևակումներ սկառներում, երակային պղինձ-բիսմութային, ոսկի-շեելիտային ու նիկել-կոբալտային հանքանյութեր. ցրոններում հանդիպում են բնածին պլատին և օսմիումային իրիդիում:

Հարավսլավիայի տարածքում ինտենսիվորեն արտահայտվել են մեզոկալյանոգոյան, հատկապես վերին կավճի—երրորդական հասակի մագմատիզմը ու մետադաժնոթյունը: Վերին կավճի մագմատիզմը ներկայացված է հիպերբազիտային դոտիներով, որոնց մեջ տեղադրված են քրոմիտի հանքանյութերի բազմաթիվ հանքավայրեր, ինչպես նաև հիպաբիտալ գրանիտոիդների զանգվածներով՝ գրանոդիորիտներով ու քվարցային դիորիտներով, որոնց հետ կապվում են երկաթի հանքանյութերի և երկրորդական նշանակություն ունեցող որոշ պղնձային ու բազմամետաղային հանքանյութերի հանքավայրեր:

Լայն զարգացած են ավելի երիտասարդ, գլխավորապես օլիգոցեն-միոցենի սուբհրաբխային անդեզիտները, դագիտները, պորֆիրիտները, որոնց զանգվածները զբաղում են մինչև 1500 կմ² տարածություն: Մագմատիզմի այդ երիտասարդ արտահայտությունների հետ ծագմամբ ու տարածականորեն սերտորեն կապված են բազմաթիվ և երկրի համար շատ կարևոր պղինձ-կոլչեդանային (Բոր), պղինձ-մոլիբդենային շտոկվերկային (Մայգանայեկ և այլն), բազմամետաղային (Տրեպչա), մոլիբդենի (Մաչկատիցա), ծարիրի (Կոստայնիկ-Կրուպանի), սնդիկի (Սվալա, համանաբար Իդրիան), ռեալգարատուրիպիդենտային (Լոյանա), երբեմն տալիում պարունակող (Սլշար) հանքանյութերի հանքավայրեր. հանդիպում են նաև ոսկու, նիկել-կոբալտային, բիսմութի, վոլֆրամի (շեելիտի) առանձին, համեմատաբար ոչ մեծ հանքավայրեր:

Այս բոլոր հանքավայրերը հիդրոթերմալ սուբհրաբխային են, երբեմն անցնում են պլուտոնիկի՝ այն զեպերում, երբ հանքայնացում պարունակող էֆուզիվներն ու էքստրուզիաները խորքում աստիճանաբար վերափոխվում են պլուտոնիկ ինտրուզիվ զանգվածների: Փոքր-ինչ ուրույն են երկաթի (հեմատիտային)՝ Վարեշ, մանգանի՝ Յեր ու Զելյանովիչ, ծծմբակոլչեդանային՝

Բորովիցա հանքավայրերը, որոնք տեղադրված են տրիասի հրաբխանստվածքի հաստվածքում ու վերագրվում են էքսհալյացիոն-նստվածքային տիպին:

Զերնոգորիայում տրիասի պորֆիրիտների հետ սերտորեն կապված են կապար-ցինկային ու սնդիկային հանքավայրեր: Իզրիա սնդիկի խոշոր հանքավայրը կրայնայում մի շարք հետազոտողներ նույնպես կապում են տրիասի պորֆիրիտների հետ:

Հանքաբեր մագմատիկ համալիրներն ու նրանց հետ կապված հանքանացումը բնագրկում են նաև Հարավսլավիային հարեան երկրներին՝ Ալբանիայի, Բուլղարիայի ու Հունաստանի տարածքները, որտեղ պահպանվում է հանքայնացման նույն բնույթը (նկ. 16, նկ. 17):

Հյուսիսային Ալբանիայում մեզոզոյան հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի բավականին խոշոր հանքավայրեր, իսկ պալեոգենի հրաբխածինների մեջ տեղադրված է պղինձ-կոլչեդանային Մերդիտա հանքավայրը:

Բուլղարիայի Ժողովրդական Հանրապետությունում հանքայնացման տեսակետից մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում Միջնալեռնային ու Ռոդոպյան զոնաները: Միջնալեռնային զոնայում լայն տարածված են վերին կավձի հասակի հրաբխականությունը ու սուբհրաբխային ինտրուզիաները (պորֆիրիտներ, անդեզիտներ, դացիտներ), ինչպես նաև օլիգոցեն-միոցենի (մի շարք երկրաբանների կարծիքով Լարամյան) հասակի գրանոդիորիտների, մոնցոնիտների, քվարցային դիորիտների, հիպաբիսալ ինտրուզիաների:

Վերին կավձի հրաբխականության ու սուբհրաբխային ինտրուզիաների հետ սերտորեն կապված են Միջնալեռնային զոնայի բազմաթիվ պղինձ-կոլչեդանային արդյունաբերական հանքանյութերի հանքավայրեր՝ Ռադկա, Զելուպե, Նլիցիա և ուրիշներ՝ պղնձով հարուստ և ոսկու ու արծաթի բարձր պարունակությամբ: Հանքանյութերի կազմությամբ ու նրանց տեղադրման պայմաններով (շտոկներ, ոսպնակներ, շտոկվերկներ սերիցիտացված էֆուզիվներում տարածականորեն սերտ կապված փոքր սուբհրաբխային ինտրուզիաների հետ) այդ հանքավայրերը Անդրկովկասյան կոլչեդանային հանքավայրերի (Մադնեուլի՝ Վրացական ՍՍՀ, Շամլուղ ու Ալավերդի՝ Հայկական ՍՍՀ) նմանակներն են:

Վերին կավձի հրաբխականության հետ կապված են նաև մանգանի էքսհալյացիոն-նստվածքային արդյունաբերական հանքանյութերի ոչ մեծ հանքավայրեր, որոնք հարում են մերգելների ու նրանց ծածկող վերին կավձի պորֆիրիտների կոնտակտներին (Պոժարևո, Գոլյամա Ռակովիցա և ուրիշ հանքավայրեր):

Օլիգոցեն-միոցենի (այլ տվյալներով Լարամյան ⁶) հասակի գրանիտոիդների զանգվածների հետ կապված են երակիկա-ցանավոր պղնձի աղբատ հանքանյութերի (մոլիբդենի խառնուրդով) այսպես կոչված «porphyry copper» տիպի հանքավայրեր: Այդ տիպին են պատկանում Մեդետ, Վլայկով Վրիխ, Ասարել շահագործվող, ինչպես նաև Ռոսեն ու Վրիլի Բրյազ երակային պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերը, որոնք Հայկական ՍՍՀ-ի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերի (Քաջարան, Ագարակ և ուրիշներ) նմանակներն են: Բուլղարական հանքավայրերը ավելի աղքատ են մոլիբդենից (միջինը շուրջ 0,01%) և պղնձից (0,36%), չնայած Մեդետ և այլ հանքային դաշտերում դակային ապարների սերիաների խտացման տեղամասերում ու գրանիտոիդների տարբերակներում, որոնք հարստացած են մուգ հանքանյութերով

«որոնցից փոխառվում է պիրիտի և խալկոպիրիտի երկաթը») կարելի է սպասել ավելի հարուստ հանքանյութերի առկայություն:

Պղինձ-մոլիբդենային հանքադաշտերի եզրային տեղամասերը կարող են հետաքրքրություն ներկայացնել ոսկի-բազմամետաղային հանքայնացման տեսակետից:

Այդ տիպի հանքավայրերի շահագործման շահավետությունը բարձրացնելու նպատակով անհրաժեշտ է անցկացնել հանքանյութերի ու հարստանյութերի (պղնձային, մոլիբդենային, պիրիտային) մանրադնին ուսումնասիրություններ, պարզելով նրանց մեջ ջրված տարրերի՝ սելենի, տելուրի, կադմիումի, գերմանիումի, ռենիումի, ինչպես նաև արծաթի ու ոսկու առկայությունը, հանքանյութերի բոլոր բաղադրամասերի կոմպլեքսային կորզման համար:

Բուլղարական Ժողովրդական Հանրապետության պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացման հասակի հարցը լուծված չի կարելի համարել. գոյություն ունի տեսակետ գրանիտոիդներն ու հանքայնացումը, հետևաբար, պղնձային կոլչեդանային ու երակիկա-ցանավոր պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերի հասակը կարամյան համարելու. այժմ մենք չունենք ստույգ տվյալներ այդ տեսակետը հերքելու համար, սակայն չենք կարող նաև համամիտ լինել և զտնուծ ենք, որ մի կողմից կոլչեդանային տիպի Չելոպեշ—Ռադկա—Ելշիցա, իսկ մյուս կողմից՝ երակիկա-ցանավոր տիպի Մեդետ—Ասարել հանքավայրերի առաջացումը տեղի է ունեցել երկրաբանական տարբեր ժամանակաշրջաններում: Բուլղարիայի կոլչեդանային հանքավայրերը վերագրվում են վերին կավձի, իսկ երակիկա-ցանավոր պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերը՝ օլիգոցեն-միոցենի հասակին. հարցը կարող է լուծվել Մեդետ գրանիտոիդային փնտրուղիի բոլոր փուլերի ապարների բացարձակ հասակի որոշումներով: Միջնալեռնային զոնայի պղնձի կոլչեդանային ու երակիկա-ցանավոր պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերից բացի, այստեղ հայտնի են նաև երկաթի մետասոմատիկ տիպի սիդերիտային հանքանյութերի առանձին հանքավայրեր (Կրեմիկովցի), տելեթերմալ կապար-ցինկային շերտաձև հանքանյութերի (Ժոզեն, Սեդմոշիսկնիցի), երակային ոսկի-սուլֆիդային (Սվիշտի պլազ, Զլատիցա քաղաքից դեպի հյուսիս) հանքավայրերը:

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում նստվածքային (կամ էքսհալացիոն-նստվածքային) մանգանային կոնկրեցիոն հանքանյութերի Օբրոչիշտե հանքավայրը Վառնա քաղաքի շրջանում, որը հարուստ է օլիգոցենի հիմքին:

Ինչ վերաբերում է Ռոդոպյան զոնային, այն ներկայացված է միոցենի հասակի գրանիտոիդներով ու ալկալային փոքր ինտրուզիաներով և բնութագրվում է Մադանի և Մաջարովո հանքային դաշտերի բազմամետաղային հարուստ հանքավայրերով (երակային և մետասոմատիկ հանքանյութերի կուտակումներով), Ֆլյուորիտի խոշոր հանքավայրերով, ուրանի և մանավանդ ոսկու հանքանյութերի հեռանկարներով:

Ոսկու հանքայնացման տեսակետից Բուլղարական Ժողովրդական Հանրապետության տարածքն ունի զգալի հեռանկարներ: Այն հաստատվում է ոչ միայն ոսկու հանույթի մասին պատմական տվյալներով և քաղաքների ու տեղամասերի անվանումներով (Златица, Златка, Златишки և այլն), այլև ոսկու առկայությամբ մի քանի դետերի ալյումիայում ու սուլֆիդային շատ հանքավայրերի՝ Չելոպեշ, Ռադկա, Ելշիցա, Մեդետ, Ռոդոպի շրջանների հանքանյութերում: Ոսկին հայտնի է նաև Սվիշտի պլազ հանքավայրի սուլֆի-

դային երականերում, Զիպրովցի հանքավայրի շրջանում նրա Կոպիլովցի-Կոմ տեղամասում և ուրիշ տեղերում:

Ոսկու համար հատուկ որոնումներ պետք է կազմակերպել առաջին հերթին Բուլղարիայի հարավարևմտյան մասում՝ Ռոդոպներում և Ստրումա գետի ավազանում, որտեղ կարելի է ստանալ Բուլղարիայի համար առաջիմ անհայտ էպիթերմալ ոսկի-տելուրիդային հանքանյութերի հանքավայրեր, որոնք լայն տարածված են Կարպատա-Բալկանա-Կովկասյան ղոնայում (Տրանսիլվանիայի, Սլովակիայի, Հունաստանի, Թուրքիայի, Հայաստանի հանքավայրերը): Միջնալեռնային ու Ռոդոպյան հանքային ղոնաներից բացի պետք է նշել Բուլղարիայի հյուսիսարևմտյան մասի հերցինյան հասակի գրանիտոիդային հանքաքեր համալիրները, որոնց հետ Զիպրովցի-Մարտինովո շրջանում տարածված են սկառնային հանքավայրեր մագնետիտով, շեելիտով և բիսմութիտով, իսկ սկառների վրա վերադրված է ավելի ուշ բազմամետաղային և ոսկի-սուլֆիդային հիդրոթերմալ հանքայնացումը: Բուլղարիայի հարավարևելյան մասում (Ստրանջա) հետաքրքրություն են ներկայացնում կոլչեզանային հանքավայրերը (Գրամատիկովո և ուրիշ հանքավայրեր), տեղադրված միջին-վերին յուրայի հասակի հրաբխածին հաստվածքներում, որոնք հավանաբար Միջնալեռնային ղոնայի կոլչեզանային հանքավայրերի համեմատությամբ ավելի հին են:

Ի. Իյովչևը (1965) Բուլղարիայի տարածքի համար առանձնացնում է երեք հիմնական ստրուկտուրա-մետադածնային ղոնաներ՝ Ռոդոպյան, Միջնալեռնային ու Բալկանյան (Կրաիշտիդներով), որոնք թվարկված են հարավից հյուսիս:

Ռոդոպյան ղոնան ներկայացնում է հին միջնազանգված, հատված խախտումներով, որոնց երկայնքով ներդրվել են օլիգոցեն-միոցենի գրանիտոիդները, անդեզիտները, դացիտները, դրանց հետ կապված է Մադանի, Մաջարովի, Դավիդովսկի շրջանների բազմամետաղային հարուստ հանքայնացումը, որը ներկայացված է երակներով և մետասոմատիկ մարմիններով: Այստեղ լայն զարգացած է նաև ֆլյուորիտային հանքայնացումը (Միխալկովո), կապված պլիոցենի տրախիանդեզիտների հետ (Սլավյանկա հանքը), ինչպես նաև պղնձի, մկնդեղի, ծարիրի, մանգանի, ոսկու մի շարք հանքաերևակումներ:

Միջնալեռնային ղոնան (Ստրանջան ներառյալ) բնորոշվում է կավճի հրաբխանստվածքային ու լարամյան գրանիտոիդների լայն զարգացմամբ. վերին կավճի անդեզիտային հրաբխականության հետ սերտորեն կապված են Բադկա, Զելոպեշ, Ելշիցա և ուրիշ պղնձակոլչեզանային ու Պոժարևո, Գոլյամա-Ռակովիցա մանգանի էքսհալյացիոն-նստվածքային հանքավայրերը: Լարամյան գրանիտոիդների հետ կապված են երակիկա-ցանավոր պղինձ-մոլիբդենային Մեդետ, Ասարել և ուրիշ հանքավայրերը: Ստրանջայում (Հարավարևելյան Բուլղարիա) յուրայի հրաբխածին հաստվածքի հետ կապված է Գրամատիկովո կոլչեզանային հանքավայրը:

Բալկանյան ղոնայում, որը միակցված է Կրաիշտիդների հետ, հերցինյան գրանիտոիդների հետ կապված են մագնետիտի ու բազմամետաղային հանքանյութերի սկառնային ու հիդրոթերմալ հանքավայրերը, վոլֆրամի ու մոլիբդենի, պղնձի, մկնդեղի, ոսկու երևակումները (Զիպրովսկի-Մարտինովսկի հանքային շրջան):

Բուլղարիայի հյուսիսարևելյան ծայրամասում Վարնայի ու Դոբրուչայի

շրջաններում օլիգոցների հիմքին են հարում նստվածքային, գլխավորապես մանգանի կարբոնատային հանքանյութերի Օբրոշիշտե հանքավայրը, իսկ Միջնալեռնային զոնայում Սոֆիա քաղաքի շրջանում շահագործվում է տեկսթերմալ մետասոմատիկ սիդերիտային (բարիտի, մանգանի, կապարի խառնուրդով) Կրեմիկովցի հանքավայրը, որը մագմատիզմի հետ տեսանելի կապ չունի. հանքայնացման հասակը համարվում է յուրայից ավելի երիտասարդ, բայց վերինկավճից ավելի հին:

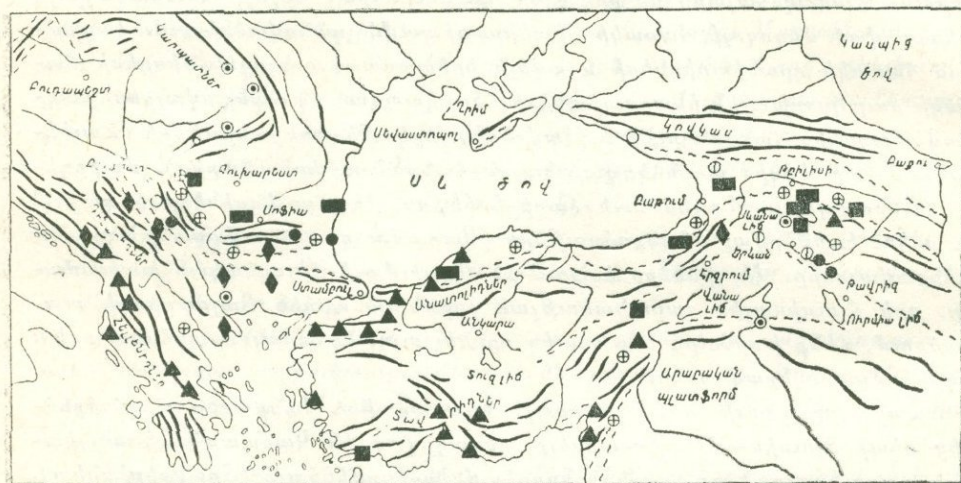
Բուլղարիայի և հատկապես Հարավսլավիայի հանքաքեր զոնաների շարունակությունը ձգվում է դեպի հարավ՝ Հունաստանի տարածքում՝ Հելլենիդներում: Այստեղ հայտնի են քրոմիտի բավականին խոշոր հանքավայրեր, տեղագրված մեզոզոյի հասակի հիպերբազիտային զանգվածներում: Լարսոմյան հասակի գրանիտոիդների և ավելի երիտասարդ օլիգոցեն-միոցենի հասակի սուբհրաբխային ինտրուզիաների հետ կապված են հանքավայրեր՝ բազմամետաղային հանքանյութերի (լավրիոն), երկաթի հանքանյութերի (խալկոզոնյան թերակղզի) պղինձկոլչեղանային հանքանյութերի (Օտրիս), մոլիբդենի (Ակնոպոլիս), ինչպես նաև ծարիրի (Խիոս, Լեսբոս կղզիները և ուրիշ.) ու ոսկու էպիթերմալ հանքանյութերի (Ստրումա դետի ավազանը) ոչ մեծ հանքավայրերը: Վերջինները ձգտում են Ստրումայի միջօրեական խախտմանը, որի հյուսիսային շարունակության շրջանում արդեն Բուլղարիայի տարածքում, մենք խորհուրդ ենք տալիս որոնել այստեղ առայժմ անհայտ ոսկու էպիթերմալ հանքավայրեր:

Հարավսլավիայի ու Բուլղարիայի նկարագրված հանքաքեր տարածքներից դեպի հյուսիս—հյուսիս-արևելք տեղագրված են Կարպատների ալպիական ստրուկտուրաները, որոնք ընդգրկում են Ռումինիայի (Տրանսիլվանիա), մասամբ Հունգարիայի (Մատրա լեռները) ու Սլովակիայի տարածքները: Այստեղ իշխում է միոպլիոցենի հասակի սուբհրաբխային մագմատիզմը, ներկայացված ֆելզիտների, դացիտների, տրախիտների էքստրուզիաներով ու հրաբխային խառնարաններով, որոնց հետ սերտ կապված է ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ գլխավորապես ոսկի-արծաթային (տելուրիդներով), մասամբ էլ բազմամետաղային ու սնդիկ-ծարիրային հանքայնացում: Լոկալ զարգացած են նաև վերին-կավճի-պալեոգենի գրանիտոիդային ինտրուզիվներն ու նույն հասակի սուբհրաբխային և էֆուզիվ առաջացումները. առաջինների հետ կապված են երկաթի սիդերիտային հանքանյութերի (Ռուդոբանիա, Հունգարիա) ու մագնետիտային սկանոնային հանքանյութերի (Բանատ, Ռումինիա) համեմատաբար ոչ մեծ հանքավայրերը, իսկ երկրորդների հետ՝ պղինձկոլչեղանային հանքանյութերի հանքավայրերը (Մատրաբանյա, Հունգարիա):

Էական արժեք են ներկայացնում ոսկու ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերը, տեղագրված մասամբ Սլովակիայի սահմաններում (Բանսկա Շտիվիցա, Կրեմնիցա, Շեմնիցա, Զլատա Իդա և այլն), իսկ գլխավորապես Ռումինիայում (Տրանսիլվանիա և Արևմտյան Կարպատներ), որտեղ վաղուցի վեր շահագործվում են Նագիբանյա, Ֆելդոբանյա, Բաջա-Մարե, Բրադ, Զլանտա և ուրիշ հայտնի հանքավայրերը: Երկրորդական նշանակություն ունեն ծարիրի, սնդիկի, ռեալգար-աուրիպիգմենտային էպիթերմալ հանքանյութերի փոքր հանքավայրերը, որոնք հայտնի են Սլովակիայում, Տրանսիլվանիայում ու Բանատում: Բալկանների հանքաքեր ստրուկտուրաները ձգվում են հա-

ալ—հարավ-արևելք ուղղությամբ դեպի Փոքր Ասիա, որտեղ նրանք ընդգրկում են Կիպրոս կղզին, Անատոլիան, Հայկական լեռնաշխարհը, Հյուսիսային Կովկասը—Անդրկովկասը և ապա ձգվում են դեպի արևելք (նկ. 18):

Կիպրոս հանրապետությունում սնրալիտիոնացված հիպերբազիտների զանգվածներում հայտնի են քրոմիտի կարևոր հանքավայրերը (Տրոգոսի զանգված), իսկ վերին կավձի կամ պալեոգենի (°) հասակի անդեզիտների հաստվածքին հարում են Սկոուրիոսիա և Մավրոփոունի պղնձակուղեդանային հանքանյութերի բավականին խոշոր հանքավայրերի ոսպնյակներն ու շտոկները:



- նկ. 18
- | | | | | | |
|-------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|---|-------------|
| — | Գլխավոր ծալքերը | } Ըստ Ռ. Զտաուցի ու
Մախաչևի | | | |
| - - - | Բեկվածքների գլխավոր գծերը | | | | |
| — | Գլխավոր մետաղների հանքավայրեր | | | | |
| ▲ | Քրոմիտ | ⊕ | Պղինձ | ⊙ | Ոսկի |
| ■ | Նիկաթ | ● | Պղինձ-մոլիբդեն | ○ | Ծախիր-սևդիկ |
| ⬢ | Նանաճ | ◆ | Կապար-ցինկ | ⊖ | Մանգան |

Նկ. 18—Բալկանների, Անատոլիայի ու Կովկասի-Անդրկովկասի ստրուկտուրա-մետաղանյութային սխեմա:

Փոքր Ասիայում ալպիական ծալքավոր ստրուկտուրաները, մի կողմից Անատոլիդները ու Պոնտիդները, մյուս կողմից Տավրոսի լեռները հարուստ են մետաղային հանքավայրերով. առաջինները հյուսիսից, իսկ երկրորդները հարավից եզրապատում են Կենտրոնական ու Արևելյան Անատոլիայի պալեոգոյան Լիդիա-Կարիյան, Լիկանիան և ուրիշ կոշտ միջնազանգվածները: Անատոլիդներում ու Տավրոսի լեռներում լայն զարգացած են վերին կավձի հասակի հիպերբազիտները, որոնց հետ կապված են քրոմիտի շատ խոշոր հանքավայրեր (Դագ-Արզի, Գյուլեման և այլն):

Լարամյան շարժումների հետ կապված են զրանիտոիդային զանգվածների ներդրումներն ու նրանցով պայմանավորված մագնետիտային սկառնային (Դիվրիկ), մի շարք բազմամետաղային (Բալյամադեն, Կեբանամադեն, Գյումուշխանա) հանքավայրերը:

Լայն տարածված են նաև յուրայի-կավձի հրաբխածին հաստվածքները

և նույն հասակի պորֆիրիտների, ալբիտոֆիրների սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաները. մի շարք շրջաններում հայտնի են շատ երիտասարդ՝ միոցեն-օլիգոցենից մինչև պլիոցենի հասակի ֆելզիտների, դացիտների և տրախիտների էքստրուզիաները: Կավձի և մասամբ պալեոգենի հասակի սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաների հետ կապված են բավականին խոշոր և շահագործվող պղնձակուլչեդանային հանքավայրերը (էրզանիմադեն, Մուրգուլ կամ Ջանսուլ, Քվարցխանա և այլն):

Վերին կավձի մերգելների և նրանց ծածկող պորֆիրիտների կոնտակտում տեղադրված են մանգանային հանքանյութերի էքսալյացիոն-նստվածքային համեմատաբար ոչ մեծ, սակայն արդյունաբերական հանքավայրեր՝ էրեզլի, Կարթլա, Կետլ և ուրիշներ, որոնք նման են Բուդղարիայի ու Անդրկովկասի նույնատիպ հանքավայրերին: Թուրքիայի մյուս մետաղային հանքավայրերից հիշատակման արժանի են ծալիլի (Թուրիսալ), սնդիկի (Կարաբուրուն), ռեպլարի-աուրիպիգմենտի (Կադզվան), մոլիբդենի (Վեշկինմադեն) հանքերը. կան տեղեկություններ Վանա լճի ավազանում նախկին Բողազ (Շիրվանդաղ) ոսկու հանքի շահագործման մասին:

Անատոլիայի պալեոգոյան միջնազանգվածների սահմաններում համեմատաբար վերջերս հայտնաբերված են վոլֆրամիտի ու ֆլյուորիտի խոշոր հանքավայրեր (Բրուսայի շրջան), ուրանի երևակումներ. կան նաև հին ավալներ անագի հանքանյութերի շահագործման մասին: Հավանաբար այդ բոլոր օգտակար հանածոները (W, Sn, U, ֆլյուորիտ) կապված են միջնազանգվածների ակտիվացման պրոցեսների հետ:

Փոքր Ասիայի հանքային մարզից հյուսիս-արևելք ու արևելք, արդեն ՍՍՀՄ-ի սահմաններում տեղադրված են Հյուսիսային Կովկասի ու Անդրկովկասյան հանրապետությունների (Ադրբեջանական, Հայկական, Վրացական ՍՍՀ) ու հարավից հարավից Ղարադաղի (Իրան) մետաղներով հարուստ մարզերը:

Այդ ընդարձակ մարզի երկրաբանական կառուցվածքն ու մետաղածնությունը մանրազնին ուսումնասիրված են երկրաբանների մեծ կոլեկտիվի կողմից, որոնցից հարկ է նշել՝ Շ. Ազիզբեկովին, Ա. Ասլանյանին, Գ. Աֆանասևիչին, Գ. Բադալասարյանին, Վ. Բելոուսովին, Լ. Վարդանյանցին, Ա. Գաբրիելյանին, Պ. Գամկրելիձեին, Ա. Գերասիմովին, Վ. Գրուշևցին, Գ. Զոծենիձեին, Դ. Զարիձեին, Մ. Կաշկային, Վ. Կոտլյարին, Ի. Կուլենցովին, Ս. Մկրտչյանին, Ս. Մովսիսյանին, Կ. Պաֆենհոլցին, Վ. Ռենգարտենին, Պ. Սահակյանին, Վ. Սմիռնովին, Ն. Թաթրիշվիլուն, Դ. Թվալձրելիձեին, Վ. Խայնին, Լ. Խարչուկին, Ն. Խրուշչովին, Կ. Ճիճինաձեին, Գ. Էֆենդիևին և ուրիշներին (տե՛ս գրականության ցանկը):

Նրեսուն տարվա (1942—1972 թթ.) ընթացքում գլխավորապես Փոքր Կովկասի մետաղածնությունը մանրազնին ուսումնասիրել է սույն աշխատության հեղինակը:

Մեծ ու Փոքր Կովկասը հյուսիսարևմտյան—հարավարևելյան տարածման խոշոր անտիկլինորիումներից են, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի իր առանձնահատկությունները. դրանք կքննարկվեն առանձին:

Մեծ Կովկասի սահմաններում մագմատիզմն ու նրա հետ կապված ներծին հանքային պրոցեսները արտահայտվել են բազմիցս, սակայն տարբեր

ինտենսիվությամբ՝ միջին ու վերին պալեոգոյում ավելի թույլ, իսկ մեզո-կայնոգոյում արտակարգ ուժեղ:

Կալեդոնյան փուլում առաջացել են երեք մագմատիկ համալիրներ ու նրանց ուղեկցող համապատասխան հանքայնացում:

Ստորինպալեոգոյան, գլխավորապես հիմքային կազմության էֆուզիվների հետ կապված են կոլչեդանային փոքր երևակումներ, հիպերբազիտների ու բազիտների հետ քրոմիտի (Բեդեն) ու տիտանամագնետիտի երևակումներ, իսկ պլազիոգրանիտների հետ՝ պեգմատիտների ու ապլիտների, անագ-վոլֆրամային և մոլիբդենային թույլ հանքայնացումով (Բելյագիդոն և այլն):

Այսպիսով, կալեդոնյան մագմատիզմն ու հանքայնացումը համապատասխանում են գլխավորապես գեոսինկլինային զարգացման վաղ, մասամբ էլ ուշ փուլերին:

Զգալիորեն ավելի լրիվ ու ինտենսիվ է զարգացած հերցինյան շրջանը, որը ներկայացված է երեք փուլով:

Վաղ փուլում ձևավորվել է հզոր միջինպալեոգոյան (դեոն—ստորին կարբոն), պորֆիրիտների ու սպիլիտա-կերատոֆիրների հրաբխածին հաստվածքը, որը ներփակում է պղնձակոլչեդանային ու պղինձ-ցինկային Ուրուպ, Խուդես, Բեսկես և ուրիշ հանքավայրերը:

Մեծ Կովկասի կոլչեդանային հանքավայրերի համար բնորոշ են՝ 1) նրանց առեղադրումը միջին պալեոգոյի հրաբխածին հաստվածքներում, ներդրված ալբիտոֆիրների փոքր ինտրուզիաներով, որոնց հետ սերտորեն զուգակցվում են հանքային մարմինները. 2) ոսպնյակաձև կամ շերտաձև հանքամարմինները, որոնք թերթավորված են նույնպես ինտենսիվ, ինչպես և նրանց ներփակող հրաբխածին հաստվածքները. 3) հանքանյութերի հոծ կառուցվածքը, կազմված գլխավորապես պիրիտից ու խալկոպիրիտից (սֆալերիտի, գալենիտի, խուճացած հանքանյութերի և ուրիշ սուլֆիդների խառնուրդով). 4) հանքամարմինների կախված և պառկած կողում ներփակող ապարների հիդրոթերմալ փոփոխությունների նշանների առկայությունը (սերիցիտացում, քլորիտացում, քվարցացում): Այս բոլոր հատկանիշներով Մեծ Կովկասի կոլչեդանային հանքավայրերը նման են Ուրալի, հատկապես Միջին Ուրալի, հանքավայրերին, որոնց նրանք մոտ են նաև հասակով:

Կոլչեդանային տիպի հանքավայրերի ծագման հարցը ընդհանրապես, և իհարկե Ուրալի ու Մեծ Կովկասի համար նույնպես, լուծված չէ ու վիճելի է: Վ. Ի. Սմիռնովի ու Տ. Յա. Գոնչարովայի տվյալներով (1960) Մեծ Կովկասի հանքայնացումը էքսզալացիոն-նստվածքային տիպի է և սինգենետիկ է ներփակող ապարների հետ. համարյա մյուս բոլոր հետազոտողների կարծիքով այն վերագրվում է հիդրոթերմալ փոքր խորուխյունների գոյացումներին, էպիգենետիկ է ու կապված է ներփակող հրաբխածինների ու ալբիտոֆիրների փոքր ինտրուզիաների խորքային օջախի հետ. տարածականորեն հանքայնացումը սերտորեն զուգակցվում է ալբիտոֆիրների հետ: Ինչպես և Ուրալում, Մեծ Կովկասի կոլչեդանային հանքավայրերն առաջացել են մինչև հերցինյան ծալքավորման գլխավոր փուլի արտահայտումը և միաժամանակ դրանք զնոնից հին չեն (ըստ Մ. Մ. Ռուբինշտեյնի՝ հանքայնացման բացարձակ հասակը 324—374 մլն. տ. է): Այդ նույն փուլում ներդրվել են հիպերբազիտներն ու բազիտները քրոմիտային հանքայնացումով:

Միջին փուլում ներդրվել են գրանիտների խոշոր ինտրուզիաներ, որոնց

հետ սերտորեն զուգակցվում են հաղվագյուտամետաղային պեղմատիտների և վոլֆրամի, անագի, մոլիբդենի, մկնդեղի (արսենոպիրիտի), բիսմութի առանձին բարձր ջերմաստիճանային հանքավայրեր և երևակումներ (Կտի-Տեբերգա, Չեգեմ և ուրիշներ)։

Ուշ փուլում ներդրվել են գրանոդիորիտների, գրանիտ-պորֆիրների, սիենիտ-պորֆիրների փոքր հիպաբիսալ ինտրուզիաներ, որոնց խորքային օջախի հետ կապված է կապար-ցինկային Տիզիլ, էլբրուս, Չոշուկուլակ հանքավայրերի հանքայնացումը։

Հերցինյան մետաղածուխյունն ամբողջությամբ վերցրած արդյունաբերական մեծ նշանակություն չունի. որոշ հետաքրքրություն է ներկայացնում միայն Ուրուպի կոլչեդանային հանքավայրը։

Մեծ Կովկասի զարգացման քիմերյան շրջանը նույնպես ներկայացված է երեք փուլով՝ վաղ, միջին և ուշ։

Վաղ փուլում ստորին ու միջին յուրայում առաջացել է հրաբխանստվածքային սպիրիտ-կերատոֆիրային համալիրը կոլչեդանային հանքայնացման երևակումներով. վաղ փուլին են վերագրվում նաև միջին յուրայի հասակի դիաբազների շտոկներն ու դալկաները, որոնք կազմում են Մեծ Կովկասի հայտնի դիաբազային գոտիները։ Դիաբազների հետ տարածական ու պարագենետիկ սերտ կապի մեջ են գտնվում պղինձ-պիրոտինային ու պղինձ-պիրոտին-բազմամետաղային (կոբալտի խառնուրդով լինելիտի ձևով) Կախեթի (Վրաստան), Զաքաթալայի (Ադրբեջան) և Դաղստանի հանքավայրերը, որոնցից Ֆիլիզաչի հանքավայրը (Ադրբեջան) ամենահետաքրքիրն է։

Միջին փուլում ներդրվել են գրանիտոդալիտ ինտրուզիաները՝ Կելասուրի զանգվածի տիպի Աբխազիայում, էլջուրոյանը՝ (?) Տիրնիաուզի շրջանում (վերջինը հեղինակների մեծամասնության կարծիքով երրորդական է)։ Կելասուրիի զանգվածի համար հաստատորեն որոշված է վերին յուրայի հասակը (զանգվածը պատռում է բաշոսի ապարներն ու ծածկված է քիմերիջի հաստվածքով), իսկ Տիրնիաուզի շրջանի ինտրուզիվների բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են հակասական թվեր։ Կելասուրի և ուրիշ զանգվածների հետ կապված են գլխավորապես բազմամետաղային հանքայնացում, ինչպես նաև մոլիբդենիտի, արսենոպիրիտի, կասիտերիտի, շենիտի ու ոսկու երևակումներ։

Ուշ փուլին ենթադրաբար վերագրում են դիաբազների, դիորիտների, կերատոֆիրների փոքր ինտրուզիաները, որոնք տարածված են Հյուսիսային Օսեթիայում ու Վրաստանի հարևան շրջաններում, և նրանց հետ կապված զարգացած է մինչկելուվեյան հասակի բազմամետաղային հանքայնացումը (Սադոն, Զգիդ, Տխմորի և այլն)։

Մեծ Կովկասի զարգացման ալպիական էտապը ներկայացված է երկու փուլով՝ ուշ և վերջնական։ Ուշ փուլում, պալեոգենում, տեղի է ունենում Ստորին Սվանեթիայի, Տիրնիաուզի ու Տեպլիի գրանիտոդալիտ կոմպլեքսների ներդրումը, որոնց հետ կապված են Տիրնիաուզի մոլիբդենիտ-շենիտային հանքադաշտը և արսենոպիրիտ-հազվագյուտամետաղային հիդրոթերմալ բարձր ջերմաստիճանային ֆորմացիայի մի շարք հանքավայրեր՝ արսենոպիրիտի (Նանա), կասիտերիտի, շենիտի և ոսկու (Շորոխի, Զեսխի և ուրիշ հանքավայրեր)։

Վերջնական հետազոտվող փուլը ներկայացված է լիպարիտների, դա-
ցիտների, ալբիտոֆիրների բազմաթիվ փոքր ինտրուզիաների ներդրումով,
որոնք հսկվում են ռեզիդուալ տեկտոնական խզումներով, որոնց ձևավորումը
սկսվել է յուրայում և հետագայում ակտիվացել է միոպլիոցենում: Ամենաների-
տասարդ փոքր ինտրուզիաների հետ տարածականորեն կապված և նույն տեկ-
տոնական ստրուկտուրաների երկայնքով ձևավորվել են ցածր ջերմաստիճա-
նային բազմամետաղային ու հազվագյուտմետաղային հանքային ֆորմացիա-
ները:

Սրանց են վերագրվում տալիում պարունակող բազմամետաղային (Կվայ-
աա և ուրիշներ), ռեալգար-աուրիպիգմենտային (Լուխումի ու Կոդիսձիրի),
սնդիկի (Ախեյ, Տալախիանի, Խպեկ, Պերեվալնի, Սախալինսկի և ուրիշ-
ներ), անտիմոնիտ-ֆերրերիտային (Ջոպախտո, Նոցարա) հանքավայրերը:

Մեծ Կովկասի հանքաքեր մագմատիկ համալիրներն ու նրանց հետ կապ-
ված հանքային ֆորմացիաներն ամփոփված են աղ. 2-ում:

Փոքր Կովկասը, ինչպես և Մեծ Կովկասը, իրենից ներկայացնում է խո-
շոր անտիկլինորիում, ձգված Հյուսիս-արևմուտքից դեպի հարավ-արևելք:
Այդ ստրուկտուրայի միջուկը կազմված է մինչքեմբրյան ու պալեոզոյան հա-
սակի գրանիտոիդներից ու բյուրեղային թերթաքարերից, իսկ անտիկլինալի
թևերը՝ յուրայի, կավձի ու պալեոգեն-նեոգենի հրաբխանստվածքային հաստ-
վածքներից: Կալեդոնյան ու հերցինյան մագմատիզմի ու մետաղածնության
ցիկլերը Փոքր Կովկասում ներկայացված են շատ թույլ ու հաստատվում են
միայն ենթադրաբար:

Մագմատիզմի ու մետաղածնության գլխավոր ցիկլերն են քեմբրյանն ու
առանձնապես, ալպիականը, որոնք պայմանավորում են մարզի հիմնական
հարստությունները:

Փոքր Կովկասի (Հայկական ՍՍՀ, նրան կից Վրացական ՍՍՀ և Ադրե-
ջանական ՍՍՀ) մետաղային հանքավայրերին վերաբերող կուտակված նյութը
ամփոփելու նպատակով հեղինակը դեռ 1943—1944 թթ. ձեռնամուխ եղավ
այդ տարածքի առաջին մետաղածնային քարտեզը կազմելուն, տալով երկրա-
բանա-ստրուկտուրային հիմքի վրա տարբեր հանքային ֆորմացիաների հան-
քավայրերը: Այդ ձևով ներկայացված փաստական նյութը անաչառորեն և
որոշակի արտահայտեց Փոքր Կովկասի տարածքում տարբեր հանքային ֆոր-
մացիաների առաջնային գոտևոր դոնալկանությունը, կախված երկրաբանա-
ստրուկտուրային առանձնահատկություններից:

Հաստատվեցին երեք իրար զուգահեռ ընդհանուր կովկասյան Հյուսիս-
արևմտյան—հարավարևելյան ուղղությամբ հանքային գոտիները՝

Աղյուսակ 2

Մեծ Կովկասի հանքաքեր մագմատիկ համալիրներն
ու հանքային ֆորմացիաները

Մագմատիկ համալիրները	Հասակը (և փուլը)	Հանքային ֆորմացիաները	Հանքավայրերի ու երեսակումների օրինակները
Հիպերրադիտներ	Կալեդոնյան (վաղ)	Քրոմիտային	Բեդեն

Գրանիտոիդներ	Կալեդոնյան (n.2)	Հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներ (Sn, W, Mo)	Բելլագիդոն
		Սկանային (Fe, W շեկի- տի ձևով)	Երեւակոմներ
Պորֆիրիտներ ու սպիլիտ- ներ, կերատոֆիրներ ալ- բիտոֆիրների դականե- րով	Հերցինյան D-C ₁ (վաղ)	Կոլչեդանային	Ուրուպ, Բեսկես, Խուդես
Գրանիտներ (բաթոլիտներ)	Հերցինյան C ₂ -C ₃ (միջին)	Հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներ	Ուրուպ, Չեզեմ, Չերեկ
		Փվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբ- դենիտային	Կտի-Տերերդա
Գրանիտոիդներ (Փոքր ին- տրուզիաներ)	Հերցինյան C ₃ -P (n.2)	Բազմամետաղային	Էլբրուս, Տիգիլ, Չոչուկուլակ
Փոքր սուբհրաբային պոր- ֆիրիտների ու դիաբազ- ների ինտրուզիաներ	Քիմերյան J ₁ -J ₂ (վաղ)	Կոլչեդանային (պինձ-պի- րոտին-բազմամետաղա- յին)	Յիլիզլալ, Բելո- կանի, Արտանի
		Բարիտային	Քուլթաի
Գրանիտոիդներ	Քիմերյան J ₃ (միջին)	Բազմամետաղային, հազ- վագյուտմետաղային	Երեւակոմներ Աբթա- ղիայում (Կեւասուրիի շրջան)
Վերատոֆիրների, դիորիտ- ների փոքր ինտրուզիա- ներ	Քիմերյան J ₃ (n.2)	Բազմամետաղային	Սադոն, Չգիդ, Տխմորի
Գրանիտոիդներ	Ալպիական Pg (n.2)	Սկանային W-Mo	Տիրնիսուդ
		Արսենոպիրիտ-հազվա- գյուտմետաղային (Sn, W, Mo, Au)	Մանա, Ճորոխի, Ջեսիի
Հիպարիտների, դացիտնե- րի, ալբիտոֆիրների փո- քոր ինտրուզիաներ	Ալպիական N միոպլինոն (վերջնական)	Բազմամետաղային, անտի- մոնիտ-ֆերրերիտ-ոնալ- գար-աուրիպիգմենտային	Կվալսա, Զոպիտո, Նոցարա, Լուխումի, Կոդիս-ձիրի
		Կինովար	Ախեյ, Տալախանի, Խպնկ, Պերեչլանի, Սախալինսկի

Սումսենթա-Ղարաբաղյանը (կոլչեդանային ֆորմացիայի գերիշխմամբ), Հա-
յաստանի ծալքավոր զոնան (պլինձ-մոլիբդենային ֆորմացիայի ինտեն-
սիվ զարգացմամբ) և Սևան-Ամասիայի զոնան (հիմնականում Cr ու Au հան-
քայնացումով)։ Այդ գոտիներից յուրաքանչյուրը ըստ տարածության, ընդհա-
տումներով ձգվում է 300—400 կմ մի քանի տասնյակ կմ լայնության դեպ-
քում։ Առանձին հանքային գոտիների հետագա մանրացնին ու նպատակա-
սլաց ուսումնասիրությունը հաստատեց նրանց հանքայնացման յուրահատ-

կությունը ու հանգեցրեց նոր հանքավայրերի հայտնաբերմանը այդ գոտիների ընդհատված տեղամասերում:

Հաջողվեց նաև հաստատել Սևան—Ամասիայի քրոմիտաքեր գոտում ոսկեբեր հանքայնացման վերադրման հանգամանքը և ապացուցել, որ հանքայնացման յուրահատկությունը կապված է առանձին գոտիների երկրաբանական կառուցվածքի առանձնահատկությունների ու Փոքր Կովկասի ստրուկտուրաների տարբեր փուլերի զարգացման պրոցեսում հանքայնացման տարածական մեկուսացման հետ:

Փոքր Կովկասի երկրաբանական ու մետաղածնային զարգացման փուլերը ներկայացված են հետևյալ ձևով՝

Քիմերյան դարաշրջանը ներկայացված է զարգացման վաղ ու միջին փուլերով: Վաղ փուլում, միջին ու վերին յուրայում տեղի է ունենում հրաբխանստվածքային հզոր հաստվածքի առաջացում, որը ներկայացված է սպիլիտա-կերատոֆիրներով ու պորֆիրիտներով (տուֆա-ավազաքարերի ու կարբոնատային ապարների երկրորդական դերով), ներդրված պորֆիրների և ալբիտոֆիրների սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաներով: Միջին յուրայի հրաբխանստվածքային հաստվածքում ալբիտոֆիրների ու պորֆիրիտների սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաների հետ տարածականորեն ու պարագենետիկորեն սերտ կապված առաջացել են ծծմբակոլչեդանային (Ճրագիձոր), պղնձակոլչեդանային (Ալավերդի, Շամլուղ, Ղափան, Կեղաբեկ և այլն), բարիտ-բազմամետաղային (Ախթալա) բավականին հայտնի հանքավայրերը, որոնք պարունակում են ոսկու, արծաթի և մի շարք ջրված տարրերի խառնուրդ: Ապարների այդ համալիրը ու կոլչեդանային տիպի հանքայնացումն առանձնանում են Սոմխեթա-Ղարաբաղյան (ՀՍՍՀ-ում նրա՝ Ալավերդի—Ղափան հատվածում) գոտում և բացակայում են նրանից հարավ գտնվող հարեւան մարզերում, որտեղ ամբողջ յուրայի ընթացքում տեղի է ունեցել գեոանտիկլինային ռեժիմ:

Միջին փուլում Սոմխեթա-Ղարաբաղյան զոոիկոլ ծալքավոր ստրուկտուրաներում ներդրվում են վերին յուրայի—ստորին կավձի հասակի զրանդիրիտների, քվարցային դիորիտների զանգվածներ, որոնց հետ սերտորեն կապված են մագնետիտային հանքանյութերի սկառնային հանքավայրեր (Դաշքեսան, Ծակերի-դոշ, Միսխանա, Շիշկերտ և այլն), կորալտի հիդրոթերմալ (Դաշքեսան) հանքավայրերը, պղնձի, բազմամետաղային հանքանյութերի ու բարիտի երևակումներ: Միջին փուլի հանքայնացումը տարածականորեն տեղադրվում է Սոմխեթա-Ղարաբաղյան գոտու սահմաններում, նույն շրջաններում, որոնց համար առավել բնորոշ է վաղ փուլի կոլչեդանային հանքայնացումը:

Հարկ է նշել, որ այդ գոտու մագմատիզմի ու հանքայնացման մեզոդոյան հասակը հաստատվում է ինտրուզիվ ապարների ու փոփոխված մերձհանքային ապարների բացարձակ հասակի բազմաթիվ որոշումներով: Այսպես, Ալավերդու հանքային շրջանի սուբհրաբխային քվարցային պլազիոպորֆիրիտների հասակը կալիում-արգոնային եղանակով որոշված է 162—165 մլն. տ. (բայոսի ու բաթի սահմանը), փոքր սուբհրաբխային ալբիտոֆիրների ինտրուզիաներինը 141±6 մլն. տ., Հաղպատի հիպաբիսալ պլազիոգրանիտի ինտրուզիայի հասակը 142±6 մլն. տ. (վերին յուրա) Կողբ—Շնողի գրանոդիորիտ-

ների ու քվարցային դիորիտների զանգվածի հասակը 128—133 մլն. տ. (ստորին նեոկոմ)։ Միևնույն ժամանակ, մերձհանքային փոփոխված ապարների սերիցիտի բացարձակ հասակի որոշումները կոլչեդանային հանքավայրերի համար տալիս են 136—155 մլն. տ., երևի ճիշտ պետք է համարել այստեղ մինիմալ թվերը, իսկ ինչ վերաբերում է ավելի բարձր թվերին, նրանք պայմանավորված են ներփակող ապարների մնացորդներով։ Այսպիսով, հաստատվում է կոլչեդանային հանքայնացման վերին յուրայի-նեոկոմի հասակը, որը շատ մոտ է ալբրտոֆիրների սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաների հասակին. կոլչեդանային հանքայնացումը վերջինների հետ զուգակցվում է տարածականորեն և կապված է նրանց հետ պարագենետիկորեն (օջախի ընդհանրություն)։ Հարկ է նշել, որ ծծմբակոլչեդանային, պղնձակոլչեդանային ու բարիտ-բազմամետաղային հանքանյութերի ձևավորման ժամանակը առանց էական ընդմիջումների համընկնում է և այդ հանքանյութերը համապատասխանում են միասնական հանքային պրոցեսի առանձին փուլերին (Գ. Պ. Բաղդասարյան և ուրիշներ, 1962)։

Ալպիական փուլը ներկայացված է մագմատիզմի ու հանքայնացման զարգացման վաղ, միջին և վերջնական փուլերով։

Վաղ փուլը ներկայացված է Սեան—Ամասիայի հանքային գոտու հիպերբազիտներով ու զաբրոներով, որոնք ներդրվել են վերին կավձի ժամանակաշրջանում ռեզիոնալ խորքային խախտման երկայնքով։ Հիպերբազիտների զանգվածներում տեղագրված են քրոմիտի ոչ մեծ հանքավայրեր (Շորթա, Զիլ, Հեյդարա և ուրիշ.), հայտնի են պլատինի, նիկելի, ազբեստի երևակումներ։ Կան ենթադրություններ հիպերբազիտների հետ ալմաստի կապի մասին և, իրոք, դոնիտ-պերիդոտիտային զանգվածները քայքայող գետերի ալյուվիում գտնված են ալմաստի առանձին մանր բյուրեղիկներ։

Վաղ փուլին են պատկանում նաև գրանոդիորիտ-պորֆիրների ու դացիտների փոքր սուբհրաբխային ինտրուզիաները, որոնց հետ տարածականորեն ու պարագենետիկորեն սերտ կապված է Վրաստանում Բոլնիսի շրջանի (Սոմ-խեթա-Ղարաբաղյան գոտու սահմաններում) ու Սեան-Ամասիայի գոտու կոլչեդանային հանքայնացումը. Բոլնիսի շրջանում դացիտների ու հանքայնացման (Մադենուլի, Ծիթելի սոփելի) հասակը վերին կավձի է, Սեան—Ամասիայի գոտու սահմաններում (Չիրուխի, Տանձուտ հանքավայրեր) վերին էոցենյան է (բացարձակ հասակը կալիում-արգոնային եղանակով որոշված է 38—40 մլն. տ.)։

Վերին կավձի հասակի են և ալպիական դարաշրջանի վաղ փուլին են վերագրվում Անդրկովկասի երեք հանրապետություններում լայն զարգացած մանգանի էքսհալյացիոն-նստվածքային ոչ մեծ հանքավայրերը (Մուլաջալի ու էլվոթ՝ Ադրբեջանական ՍՍՀ-ում, Սարիգյուղ, Սեբար, Սվարանց՝ Հայկական ՍՍՀ-ում, Թեթրիձոր և ուրիշ. Վրացական ՍՍՀ-ում), ինչպես նաև հեմատիտային հանքանյութերի առանձին հանքավայրերը (Չատախի, Վրացական ՍՍՀ)։

Զարգացման միջին փուլը ներկայացված է գրանիտոիդների բազմաթիվ ինտրուզիաների զանգվածներով, որոնք գրավում են մի քանի կմ² մինչև 1000 կմ² (Մեղրիի զանգված) տարածություն։ Այդ ինտրուզիաները կտրում են էոցենի ու մասամբ օլիգոցենի հրաբխանստվածքային հաստվածքները,

ներդրվելով երեք հիմնական ֆազերով՝ զաբրո, մոնցոնիտային, գրանոդիորիտ-գրանիտային: Ինտրուզիաների ներդրումն ընդգրկում է ժամանակի լայն հատված վերին էոցենից (զաբրո ու մոնցոնիտային ֆազերի համար, բացարձակ հասակը 39—40 մլն. տ.) մինչև օլիգոցեն-միոցեն (Քաջարանի պորֆիրանման գրանիտների ու գրանոդիորիտների ֆազի համար, բացարձակ հասակը 20—22 մլն. տ.): Ամենավաղ զաբրոյի ֆազի հետ կապված են տիտանամագնետիտային հանքանյութերի (Սվարանց, Կալաբար և այլն) կուտակումները, ներկայացված մագնետիտային օլիվինիտների հզոր դայկաներով Սվարանցում և ցանավոր տիտանամագնետիտային ու շտոկվերկային ապատիտ-մագնետիտային հանքայնացումով Կալաբարի պիրոքսենիտային զանգվածներում:

Մոնցոնիտների ու գրանոսիենիտների փուլի հետ կապված են սկառնային մագնետիտային հանքանյութերի ոչ մեծ հանքավայրերը, ինչպես նաև շեկիտային, պղինձ-մոլիբդենային ու բազմամետաղային հանքանյութերի երևակումները:

Պղինձ-մոլիբդենային ամենախնտենսիվ հանքայնացումը հարում է երրորդ, ամենաերիտասարդ պորֆիրանման գրանոդիորիտների-գրանիտների ինտրուզիվ ապարների ելքերին և ներկայացված է միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ երակիկա-ցանավոր հանքայնացումով մոնցոնիտների ու գրանոսիենիտների զանգվածներում, երբեմն քվարցահանքաբեր երակներով, սկառնային զոնաներով ու բրեկչանման հանքանյութերի տեղամասերով: Պղինձ-մոլիբդենային գլխավոր հանքավայրերի շարքում հարկ է նշել Քաջարանը, Ագարակը, Հանքավանը, Դաստակերտը, որոնք տեղադրված են Հայաստանի ծալքավոր զոնայի (Փամբակ-Զանգեզուրի հանքային գոտու) սահմաններում:

Պղինձ-մոլիբդենային հանքադաշտերի հետ սերտորեն կապված է ոսկի-բազմամետաղային հանքայնացումը, որը տեղադրված է այն հանքադաշտերի եզրերում, որոնց կենտրոնական մասերում զարգացած են պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերը (Աթկիզ-Փխրուտ Քաջարանի հանքադաշտի եզրում, Թեյ-Լիճքվազ, Ագարակի ու Ջինգարայի հանքադաշտերի միջև):

Կարելի է խոսել մեկ միասնական պղինձ-մոլիբդեն-ոսկի-բազմամետաղային հանքային ֆորմացիայի մասին, որը առաջացել է մեկ միասնական հանքային պրոցեսի ընթացքում, ընդ որում սկզբնական հանքայնացման փուլերում ձևավորվել են պղինձ-մոլիբդենային, իսկ եզրափակող փուլերում՝ ոսկի-բազմամետաղային հանքանյութերը:

Զարգացման միջին փուլի հետ կապված են նաև Մարմարիկ, Արփա և այլ գետերի ավազանների վերին էոցենի բազմաթիվ գրանիտոիդային ինտրուզիաները, որոնց հետ զուգակցվում են մագնետիտային բարձրորակ հանքանյութերի հանքավայրեր (Հրաղդան, Աղավնաձոր և այլն), ինչպես նաև ոսկի-սուլֆիդային (Մեղրաձոր, Կաչալու-Գեղարշին) ու բազմամետաղային (Ղազմա, Գյումուշխանա և այլն) հանքանյութերը: Փոքր Կովկասում անագվոլֆրամաբեր թթու գրանիտների զարգացման ուշ փուլը լրիվ բացակայում է. սովորաբար, այստեղ ուժեղ արտահայտված է վերջնական հետծալքավոր փուլը ներկայացված թթու ապարներով, որը հարում է ամենաուշ (միոպլիոցենյան) տեկտոնական խախտումներին հատող տարբեր հանքային գոտիներին, կամ՝ Սևանի խորքային խախտման կրկին բացվող կարին:

Վերջնական փուլի մագմատիզմը ներկայացված է շափավոր թթվության բազմաթիվ մանր ինտրուզիաներով (դացիտներ, զրանոդիորիտ-պորֆիրներ և այլն), որոնց հետ տարածականորեն և պարագենետիկորեն զուգակցվում է ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքայնացումը՝ Զոդի ոսկի-տելուրիդային հանքանյութերի, ռեալգար-աուրիպիգմենտային Դարի-դադի (Զուլֆայի) ու Սալվարդի, սնդիկի (Սարիլանջ, Խոսրով, Սովետաշեն և այլն) հանքավայրերը, ծարիրի երևակումները և այլն:

Դեռևս թույլ է ուսումնասիրված համեմատաբար վերջերս հայտնաբերված Տիգրանաբերդի (Վարդենիսի շրջան) պղնձի ու Աբովյանի ապատիտ-մագնետիտային (Փամբակ-Ջանգեղուրի հանքային գոտի) հանքավայրերի գենետիկական դիրքը:

Նախնական տվյալների համաձայն այս հանքավայրերը մենք վերագրում ենք զարգացման վերջնական փուլին, ընդ որում Տիգրանաբերդի հանքավայրը կապվում է շատ երիտասարդ ստրուկտուրաների ու մագմատիզմի հետ՝ վերադրված վերին կավձի հասակի հրաբխանստվածքային հաստվածքի վրա, իսկ Աբովյանի հանքավայրը՝ էրոզիայով շմերկացած երիտասարդ զարրոյի ինտրուզիայի կամ էֆուզիվների օջախի հետ (Աբովյանի հանքանյութերի հասակը, որոշված բիտաիտով, կազմում է 7 մլն. տ., այսինքն համապատասխանում է միոպլիոցենին):

Փոքր Կովկասի հանքաբեր մագմատիկ համալիրներն ու հանքային ֆորմացիաները տե՛ս աղ. 3-ում:

Յուրաքանչյուր հանքային գոտու սահմաններում տեղի է ունենում հանքանյութերի առանձին տիպերի ու մետաղների տեղաբաշխման զոնալականություն, որը, սակայն, էապես տարբերվում է Վ. էմմոնսի առաջարկած ունի-վերսալ սխեմայից:

Առանձին հանքային գոտիների սահմաններում տվյալ գոտուն բնորոշ հանքանյութերի տիպերի ու մետաղների տեղադրման մեջ նշվում է և՛ ուղղահայաց, և՛ հորիզոնական զոնալականություն:

Աղյուսակ 3

Փոքր Կովկասի հանքաբեր մագմատիկ համալիրներն
ու հանքային ֆորմացիաները

Մագմատիկ համալիրները	Հասակը (և փուլը)	Հանքային ֆորմացիաները	Հանքավայրերի ու երևակումների օրինակները
Լեյկոկրատ գրանիտներ ու քվարց. դիորիտներ	Հերցինյան (ու 2)	Պղինձ-հեմատիտային, բազմամետաղային, բարիտային. սկզբնորում Աս, կապտերիտ, մոլֆրամիտ	Երևակումներ
Փոքր սուբհրաբխային ալ-բիտոֆիրներ ու քվարց. պորֆիրների ինտրուզիաներ	Քիմերյան J ₂ —J ₃ (վաղ)	Կոլչեղանային (Cu, բազմամետաղային, պիրիտ, բարիտ)	Ալավերդի, Շամլուղ, Ղափան, Կեղաբեկ, Ճրադիձոր, Տաղանալի
Գրանիտոիդներ	Քիմերյան J ₃ —Cr ₁ (միջին)	Սկառնային (Fe), բազմամետաղային, Աս-սուլֆիդային, արսենոպիրիտ-կոբալտիտային	Դաշքեսան, Կոդը, Շիկահոդ, Ռսկեփար-Կաշաշկուտ, Մեխմանա

Հիպերբազիտներ	Ալյուսիտային Cr_2 (վաղ)	Քրոմիտային (պլատինոիդ- ներ, ալմաստ)	Շորժա, Հեյդարա
Պորֆիրիտների փոքր ին- տրուզիաներ	Ալյուսիտային Cr_2 (վաղ)	Կայծքար—Մո (էքսհալյա- ցիոն-նստվածքային)	Սեբար-Սարիգյուղ, Մու- ջալի, Էլվոր
Գրանիտոիդներ, սուրհրա- բխային պորֆիրներ	Ալյուսիտային Cr_2 -էոցեն (մեջին ու վաղ)	Սկանդին (Fe), Աս-սուլ- ֆիդային, կոլչեդանային, տիտանամագնետիտային	Հրազդան, Մեղրածոր, Տանձուտ, Չիրուխի, Մաղնեուլի, Սվարանց
Գրանիտոիդներ	Օլիգոցեն- միոցեն (մի- ջին և ուշ)	Պլինիո-մոլիբդենային, ոս- կի-բազմամետաղային	Քաջարան, Ագարակ, Հան- րավան, Դաստակերտ, Թեյ-Լիճքվազ, Ղաղմա
Դաշիտների, ֆելզիտների, գրանիտ-պորֆիրների, դիաբազների փոքր սուր- հրաբխային ինտրուզիա- ներ	Միոցեն-պլի- ոցեն (վերջ- նական)	Ոսկի-տելուրիդային (Ag, Bi-ով), կինովարի, ու- ալգար-աուրիպիմենտա- յին, ալատիտ-մագնետի- տային	Ջոդ, Սարիլանջ, Սովետա- շեն, Դարիդաղ, Աբովյան

Այսպես, Ալավերդի—Ղափանի կոլչեդանային գոտու համար լավ արտա-
հայտված է ուղղաձիգ զոնալականությունը հետևյալ զոնաներով (վերից
վար)՝ հիպոցեն գիպս ու բարիտ, բազմամետաղային հանքանյութեր, պղնձա-
կոլչեդանային, ծծմբակոլչեդանային հանքանյութեր, որոնք համապատասխա-
նում են միասնական կոլչեդանային ֆորմացիայի ձևավորման առանձին
փուլերին։ Փամբակ-Չանգեղուրի գոտու պղնձամոլիբդենային (ոսկի-բազմա-
մետաղային հանքայնացման երկրորդական դերով) հանքայնացման համար
պարզորոշ առանձնացվում են երկու զոնաներ. վերին՝ ոսկի-բազմամետաղա-
յին ու ստորին՝ պլինիո-մոլիբդենային, որոնք նույնպես համապատասխա-
նում են միասնական պլինիո-մոլիբդեն-ոսկի-բազմամետաղային ֆորմացիայի
դարգացման առանձին փուլերի հերթականությանը։ Սեան-Ամասիայի հան-
քային գոտու համար (նրան բնորոշ ոսկու հանքայնացումով) ուղղաձիգ
կտրվածքում անշատվում են երկու զոնաներ. վերին՝ ոսկի-տելուրիդային ու
ստորին՝ ոսկի-սուլֆիդ-արսենոպիրիտային։

Որոշ դեպքերում բավականին լավ արտահայտված է նաև հորիզոնա-
կան զոնալականությունը, առանձնապես վաղ ստրուկտուրաների համեմատ.
սովորաբար, հանքադաշտի կենտրոնական մասում կամ հիմնական հանքաբեր
ստրուկտուրայի մոտ կուտակվում են հանքայնացման վաղ փուլերի հանքա-
նյութերը (պլինիո-մոլիբդենային, ծծմբա-պլինիո-կոլչեդանային), որոնք հորի-
զոնական ուղղությամբ, նույն հանքադաշտերի եզրերում, կամ ավելի ուշ տեկ-
տոնական ստրուկտուրաների երկայնքով փոխարինվում են ավելի ուշ հան-
քայնացման փուլերի հանքանյութերով (ոսկի-բազմամետաղային, ոսկի-տե-
լուրիդային, բարիտ-բազմամետաղային)։ Սակայն պետք է ընդգծել, որ դեռևս
մենք չենք դիտել, որ խորքում պլինիո-կոլչեդանային զոնան փոխարինվի
պլինիո-մոլիբդենայինով. դեռ ավելին, խորքային հորիզոններում անագի կամ
վոլֆրամի հանքանյութեր զարգացած չեն, քանի որ այդ մետաղները բնորոշ
չեն նկարագրված մարզի մետաղածնության համար։

Փոքր Կովկասում հանքային պրոցեսները բոլոր դեպքերում զարգանում են բազմաթիվ փուլերով, որը հաստատում է Ս. Ս. Սմիռնովի հայտնի պոլ-սացիոն տեսության հիմնական դրույթները: Միասնական հանքային պրոցեսի առանձին փուլերի հանքանյութերը առանձնանում են տարածության մեջ կամ վերադրվում են մեկը մյուսի վրա համատեղվելով, կամ տալով փոխադարձ հատումներ:

Տեղի է ունենում մագմատիկական օջախից տարրերի դուրս բերման որոշակի հերթականություն, որը պայմանավորված է մի շարք գործոններով՝ տարրի կոնցենտրացիայով օջախում, նրա ցնդող միացությունների մասնակի ճնշումով, հանքաբեր ինտրուզիվի ձևավորման ու բյուրեղացման ռեժիմով և այլն: Սովորաբար, կոլչեդանային հանքայնացման զարգացման մարզերում հաստատվում է տարրերի դուրս բերման հետևյալ հերթականությունը՝ S, Cu, Pb-Zn (Ag ու Au խառնուրդով), Ba. պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացման զարգացման մարզերում տարրերի դուրս բերման հերթականությունն է՝ S, Cu, Mo, Pb-Zn (Ag ու Au խառնուրդով), ոսկեբեր հանքայնացման մարզերում՝ S, As, Pb-Zn, Au-Te-Bi-Ag, Sb, Hg:

Սծմբի վաղ անջատումը պայմանավորում է սիրիտացման զոնաների լայն զարգացումը (երկաթը փոխառվում է ներփակող ապարների մոլդ մի-ներալներից), որոնց ուրվագծերում լոկալ զարգանում են հանքայնացման արդյունավետ փուլերը: Զարգացման տարբեր փուլերն ու նրան բնորոշ հանքավայրերի գենետիկական տիպերը մեկուսանում են ժամանակի ու տարածության մեջ, ստեղծելով ստրուկտուրա-մետադաժնային զոնաներ, հանքային գոտիներ իրենց յուրահատուկ հանքայնացումով. դա օժանդակում է որոշակի գենետիկական տիպերի ու հանքային ֆորմացիաների հանքավայրերի նպատակասլաց որոնումներին:

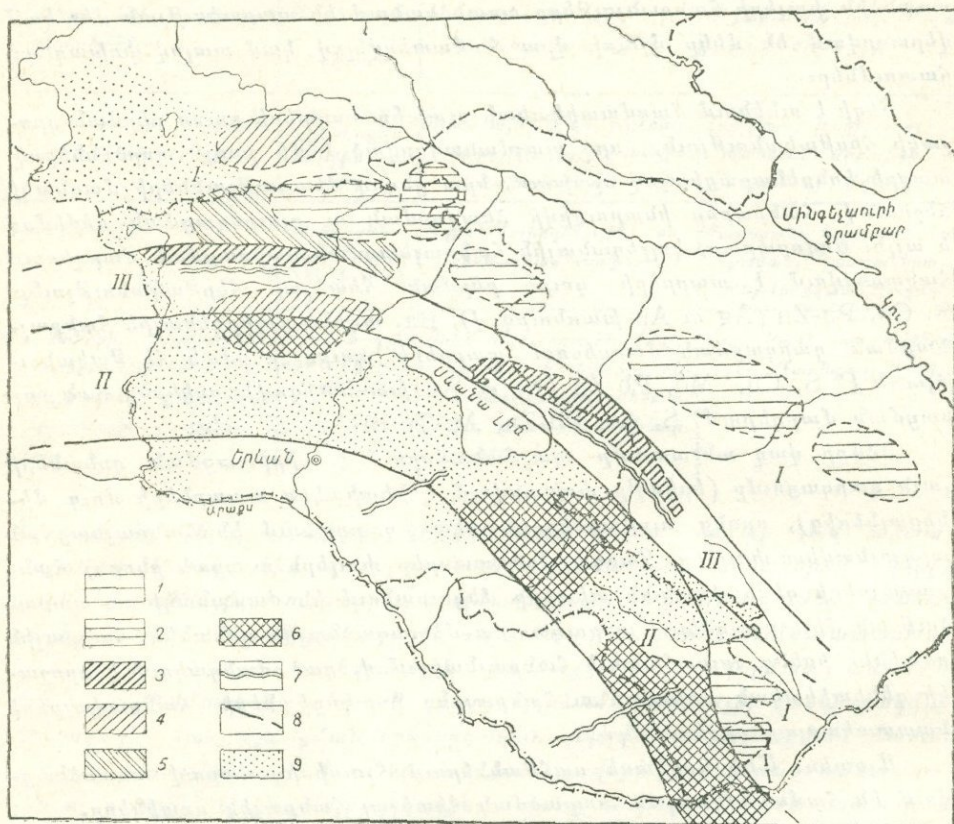
Այսպես, Մեծ Կովկասի սահմաններում հյուսիսից հարավ առանձնացվում են համակովկասյան տարածման հետևյալ հանքային գոտիները.

1. Նախակովկասյան՝ Pb-Zn թույլ հանքայնացումով,
2. Առաջավոր լեռնաշղթայի՝ պղինձակոլչեդանային հանքայնացումով,
3. Գլխավոր լեռնաշղթայի՝ բազմամետաղային ու հազվագյուտամետաղային (W, Mo, As, Hg) հանքայնացումով:
4. Մեծ Կովկասի հարավային լանջի՝ պղինձ-պիրոտին-բազմամետաղային ու Hg-Sb-As հանքայնացումով,
5. Գագրա-Ջավայի բարիտ-բազմամետաղային, սնդիկային ու հազվագյուտամետաղային հանքայնացումով,
6. Զիրուլյան պեղմատիտներով ու մանգանի նստվածքային հանքանյութերով՝ ինտրուզիվ զանգվածի եզրում:

Փոքր Կովկասի սահմաններում, նույնպես հյուսիսից հարավ, առանձնացվում են հետևյալ հանքային գոտիները (նկ. 19)՝

1. Սոմխեթա-Ղարաբաղյան՝ պղինձակոլչեդանային ու սկառնային երկաթաբեր հանքայնացումով.
2. Սևան-Աքերյան՝ քրոմիտով ու վերադրված Au-Hg-Sb-As հանքայնացումով.
3. Փամբակ-Ջանգեղուրյան՝ պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացումով.
4. Մերձարաքսյան՝ կապար-ցինկային ու ռեալգար-աուրիպիլզմենտային տեկթերմալ հանքայնացումով:

Փոքր Կովկասի հանքային զոտիները (առանձնապես Փամբակ-Ջանգեղուրյան պղինձ-մոլիբդենային, գոտին) ձգվում են դեպի հարավ-արևելք և անցնում են Ղարադաղի լեռները (Իրան):



Նկ. 19—Հայկական ՍՍՀ (Վրացական ՍՍՀ ու Ադրբեջանական ՍՍՀ կից մասերի) տարածքի ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաները.

1—II Ալավերդի-Ղափանի, II—II Փամբակ-Ջանգեղուրի, III—III Սևանա-Ամասիայի հանքայնացման տեղաբաշխումը առանձին փուլերի ու մետաղածնային դարաշրջանների սահմաններում. քիմիքան դարաշրջանը՝ 1—կոլչեղանային հանքայնացում J_1-J_2 (վաղ փուլ), 2—երկաթ, ոսկի J_3-Cr_1 (միջին փուլ): Ալավերդի դարաշրջան՝ 3—քրոմիտային հանքայնացում Cr_2-Pg_1 (վաղ փուլ), 4—կոլչեղանային հանքայնացում Cr_2-Pg_1 (վաղ փուլ), 5—պղինձ, բազմամետաղներ Pg_2 (միջին փուլ), 6—պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացում Pg_3-N_1 (ուշ փուլ), 7—ոսկի-անդիկ-ծարիր-մկնդեղային հանքայնացում N_1-N_2 (վերջնական փուլ), 8—հանքային զոնաների սահմանները, 9— N_2-Q լավաներով ծածկված տարածություններ:

Իրանական Ղարադաղում հայտնի են գրանիտոիդների խոշոր ելքեր (Մեղրիի զանգվածի շարունակությունը), որոնց մեջ ու էկզոկլինոտակտային զոնաներում զարգացած են սկառնային ու հիդրոթերմալ պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերի հանքավայրեր (Մեսկանե, Սյունգյուն, Գուլան և այլն): Մեծ նշանակություն ունեն $Pb-Zn$ շերտածե հանքավայրերը (Օղբակ-Կու, Անդուրան և այլն): Ավելի քիչ են զարգացած ոսկով ու արծաթով հարստացած բազմամետաղային հանքավայրերը, երկաթաքեր ու շեկիտաքեր սկառնները: Հայտնի են նաև սնդիկի, ռեալգար-աուրիպիգմենտային ու ծարիրի հանքա-

նյութերի երեւակումներ: Այդ ամբողջ մետաղային հանքավայրերի համալիրը ձևավորվել է ալպիական մագմատիզմի ցիկլի հետ կապված (կավիճ-վերին էօցեն-օլիգոցեն մինչև միոպլիոցենը ներառյալ):

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Իրանի կենտրոնական մեկ այլ հանքային շրջան (Անարեկ անապատում), որտեղ հրորդական գրանիտոիդների հետ կապված են նիկելի ու կոբալտի արսենիդների հիդրոթերմալ խոշոր հանքավայրեր, որոնք ուղեկցվում են պղնձի սուլֆիդներով, բազմամետաղային հանքանյութում ու ուրանային խեժով: Այստեղ հայտնի են նաև ծարիրի արդյունաբերական հանքավայրեր:

Իրանի մյուս հանքավայրերից կարելի է նշել քրոմիտի ոչ մեծ կուտակումները երկրի հարավ-արևելքում տարածված հիպերբազիտներում (Բելուջիստանում), բյուրեղային պիրոլուզիտի հիդրոթերմալ երակային փոքր հանքավայրերը երրորդական անդեզիտներում (Ռոբատքերիմ՝ Թեհրան քաղաքի շրջանում), ինչպես նաև ոչ ստույգ տվյալներով անագային հանքանյութեր Ղարադաղում ու էլբուրս լեռնաշղթայի շրջանում: Նոր հայտնագործություններից հարկ է նշել հարուստ պղնձաքեթ (ու ՄՕ-քեթ) գոտու հաստատումը Քերման մարզում ու Հարավարևելյան Պակիստանում, որը կապված է պալեոգենի (°) հասակի մոնցոնիտային ինտրուզիաների հետ:

Դեպի արևելք Միջերկրածովային ալպիական գոտին ընդգրկում է Աֆղանստանի ու Սովետական Միջին Ասիայի հարավային մասը (Կոպետդաղ, Պամիր), Հինդուկուշի ու Հիմալայան լեռնաշղթաները, անցնելով դեպի Բիրմա և Ինդոնեզիա:

Աֆղանստանի տարածքի մետաղածնությունը թույլ է ուսումնասիրված. այստեղ հրորդական ու ալելի հին գրանիտոիդների հետ կապված հայտնի են երկաթի հանքանյութերի սկառնային հանքավայրեր, պղնձի, բազմամետաղային հանքանյութերի, ծարիրի, արծաթի ու ոսկու (Քաբուլի ու Կանդահարի շրջաններում) երակային հիդրոթերմալ հանքավայրերը:

Թուրքմենական ՍՍՀ-ում Կոպետդաղի լեռներում հրորդական գրանիտոիդների հետ կապված են բարիտի ու վիտերիտի բավականին խոշոր հանքավայրեր, հայտնի են ծարիրի ու սնդիկի երեւակումներ: Պամիրում մեզոզոյի ու հրորդական հասակի գրանիտոիդների հետ զարգացած են բազմամետաղային հանքանյութերի, ոսկու և պեղոքվարցի հանքավայրերը: Շատ քիչ են տեղեկությունները Հինդուկուշի ու Հիմալայան լեռնաշղթաների մետաղային հարստությունների մասին, որտեղ հայտնի են նիկելի ու կոբալտի արսենիդների (Նեպալում) ու պղնձի հանքանյութերի (Աֆղանստանում, Հյուսիսային Հնդկաստանում, Բուտանում) ոչ մեծ հանքավայրերը: Հյուսիսային Բիրմայում, Շան իշխանությունում, շահագործվում է Բաուդվին խոշոր բազմամետաղային հանքավայրը, որը տեղադրված է ստորին պալեոզոյի հասակի հրաբխածին հաստվածքում. հանքանյութերն այստեղ հոծ են, հավանաբար կոլչեդանային տիպի, արտակարգ հարուստ են կապարով ու ցինկով և պարունակում են պղնձի, նիկելի, կոբալտի, ծարիրի ու արծաթի խառնուրդ: Ինչ վերաբերում է Բիրմայի անագ-վոլֆրամաքեթ շրջաններին, դրանք վերագրվում են արդեն խաղաղովկիանոսյան մետաղածնային գոտուն և այստեղ չեն քննարկվում:

Բավականին հարուստ են մետաղներով Ինդոնեզիայի՝ Սումատրա, Ճավա, Սուլավեսի (Յելեբես), Կալիմանտան (Բոռնեո) կղզիները, որոնք կազ-

մում են Միջերկրածովային մետաղածնային գոտու արևելյան եզրային թևը: Երրորդական հասակի զրանիտոիդների հետ կապված են պղնձի հանքանյութերի բազմաթիվ հանքավայրեր, ոսկու էպիթերմալ հանքավայրերը (Ռեջանգ-Լեբոնգ Սումատրա կղզում և այլն): Հիպերբազիտային զանգվածների հետ կապված են լատերիտային տիպի երկաթի հանքանյութերի հանքավայրերը (Cr, Ni, Co-ի խառնուրդով), նիկելի սիլիկատային հանքանյութերը Սուլավեսի (Յելեբես) կղզում ու ավաստի հանքավայրերը Կալիմանտան (Բոռնեո) կղզում:

Որոշ հետաքրքրություն են ներկայացնում էքսալյացիոն-նստվածքային պիրոլյուզիտի շերտավոր հանքավայրերը Ճավա կղզում (Չոկակարտայի շրջանում): Ինչ վերաբերում է Բանկա ու Բիլիտոն կղզիների անագի հարուստ հանքավայրերին, նրանք ներկայացնում են Մալայալի անագային գոտու շարունակությունը և Հարավարևելյան Ասիայի մյուս անագաբեր շրջանների հետ կապվում են խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտու մի մասը, որն այստեղ միակցվում է Միջերկրածովայինի հետ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՄԻՋԵՐԿՐԱԾՈՎԱՅԻՆ ՄԵՏԱՂԱԾՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Абдуллаев Р. Н., Азизбеков Ш. А., Кашкай М. А., Керимов Г. И., Мустафабейли М. А., Ситковский И. Н., Шихалибейли Э. Ш. Металлогения Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1962, с. 3—117.
- Азизбеков Ш. А. Геология Нахичеванской АССР. Госгеолтехиздат, 1961, с. 502.
- Азизбеков Ш. А., Магакьян И. Г. и др. Металлогения Кавказа. Сб. «Законом. размещения полезных ископаемых», т. VII, «Недра», 1964, с. 5—47.
- Архипов И. В., Муратов М. В., Постельников Е. С. Основные черты строения и история развития Альпийской геосицинальной области. Докл. сов. геол. на XXII Межд. геол. конгр., пробл. II-й Гималайский и Альпийский орогенез. «Недра», 1964, с. 18—22.
- Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. «Айпетрат», 1958, с. 332—359.
- Афанасьев Г. Д. Геология магматических комплексов Северного Кавказа и основные черты связанной с ними минерализации. «Тр. Ин-та геол. рудных м-ний, петр., минер. и геохим.», вып. 20, 1958, с. 5—135.
- Афанасьев Г. Д., Борсук А. М. и др. Конкретные магматические формации Северного Кавказа. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 7, 1971, с. 3—27.
- Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х. и др. Итоги определения абсолютного возраста отдельных магматических комплексов Арм. ССР. «Тр. X сессии Комиссии по опред. абс. возраста геол. формаций». Изд. АН СССР, 1962, с. 283—303.
- Баклаков М. С. Геологическое строение и перспективная оценка касситерит-колчеданных месторождений Буронского типа и их положение в структуре Центрального Кавказа. «Тр. Северо-Кавказ. горно-металлург. ин-та», вып. 15, 1957, с. 11—23.
- Бархатов Б. П. Тектоника Памирского сектора Альпийского складчатого пояса. «Геотектоника», № 6, 1966, с. 12—20.
- Белов А. А. Тектоническое развитие альпийского складчатого пояса в палеозое (Балканский п-ов — Иранское нагорье — Памир). «Геотектоника», № 3, 1967, с. 19—31.
- Белоусов В. В. Большой Кавказ. Опыт геотектонического исследования. «Тр. ЦНИГРИ», ч. I, вып. 108, 1938; ч. II, вып. 121, 1940; ч. III, вып. 126, 1939; ч. I, с. 98, ч. II, с. 174; ч. III, с. 90.
- Биро П., Дреж Ж. Средиземноморье. т. I, II, Изд. ИЛ, 1962, с. 13—111.
- Богданов Б. Д. Стадии на минерализации, минералогическая и зональность в оловянно-цинковите месторождения от Маданския и Неделинския руден. район. Списание на Бьелгарского геологического дружество, год XXII, кн. 2, 1961, с. 133—160.
- Варданянц Л. А. Неонитрузин, их оруденение и связь с тектоникой в Главном Кавказе. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 2, 1939, с. 83—92.

- Варданянц Л. А. Тектоническая карта Кавказа. Изд. ВСЕГЕИ, 1955, с. 4—72.
- Выдрин В. Н. Геологическое строение свинцового месторождения Трепча в Югославии. «Сов. геол.», № 6, 1958, с. 157—174.
- Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1959, с. 5—185.
- Габриелян А. А. Положение Армении в тектонической структуре Кавказско-Анатолийско-Иранского сегмента Альпийской складчатой области. «Изв. АН Арм. ССР, науки о Земле», № 3, 1970, с. 11—41.
- Гамкрелидзе П. Д. Основные черты тектонического строения Грузии. «Тр. ГИН АН Груз. ССР, сер. геол.», X, 1957, с. 69—98.
- Гамкрелидзе П. Д. Основные черты тектонического строения Кавказа. «Геотектоника», № 3, 1966, с. 3—14.
- Герасимов А. П. Тектоника, вулканические циклы и металлогения Северного Кавказа. «Геол. на фронте индустр.», № 7—9, 1933, с. 6—13.
- Грушевой В. Г. Краткий очерк металлогении Закавказья. «Пробл. сов. геол.», № 10, 1935, с. 922—949.
- Гукасян Р. Х. Возрастное расчленение интрузивов Мегринского плутона по данным аргонного метода. «Тр. XII сессии ком. абс. возраста», 1966, с. 41—50.
- Дзоценидзе Г. С., Твалчредидзе Г. А. Сравнительная характеристика магматизма и металлогении Кавказа, Крыма и Карпат. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, 1968, с. 3—17.
- Димитров Стр. О развитии магматизма и размещении связанных с ними рудных месторождений Болгарии. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 8, 1959, с. 3—9.
- Доков Р. Д. и др. Особенности морфологии метасоматических залежей некоторых свинцово-цинковых месторождений Маданского рудного района. «Геология рудных м-ний», № 4, 1962, с. 29—47.
- Ершов А. Д. Рудоносность Верхней Рачи и Сванетии. «Сов. геол.», № 8, 1940, с. 24—37.
- Ефремов Г. М. Два типа гранитондов Главного хребта Кавказа и особенности их металлогении. «Сов. геол.», № 2, 1941, с. 27—37.
- Заридзе Г. М., Татришвили Н. Ф. Магматизм Грузии и связанные с ним рудообразования. Госгеолтехиздат, 1959, с. 254.
- Йовчев Й. Полезны ископаемы на НР Бъелгария. Цветни метали. Изд. «Техника», 1961, с. 3—132.
- Йовчев Й. Основы геологии и полезные ископаемые территории НР Болгарии. VII конгр. Карпато-Балканской геол. асоц. София, 1965, с. 224.
- Кашкай М. А. К вопросу о формировании колчеданных месторождений северо-восточного склона Малого Кавказа. «Изв. Азерб. АН», № 10, 1951, с. 3—17.
- Кашкай М. А. О генетической связи колчеданных и некоторых медных и полиметаллических руд с кислыми магмами. «Сов. геол.», сб. 50, 1956, с. 102—124.
- Кашкай М. А. Петрология и металлогения Дашкесана и других железорудных месторождений Азербайджана. «Недра», 1965, с. 888.
- Кетин И. Тектонические структуры Анатолии (Малая Азия). «Геотектоника», № 3, 1966, с. 61—71.
- Котляр В. Н. Памбак. Геология, интрузивы и металлогения Памбакского хребта и смежных районов Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1958, с. 228.
- Котляр В. Н., Сейранян В. Б. Некоторые особенности вулканогенных месторождений Алаверди—Кафанской металлогенической зоны. «ДАН СССР», т. 196, № 1, 1971, с. 169—171.
- Кузнецов И. Г. Тектоника, вулканизм и этапы формирования структуры Центрального Кавказа. «Тр. ГИН АН СССР, сер. геол.», вып. 131, 1951, с. 1—116.
- Магакьян И. Г. Основные черты металлогении Армении. «Сов. геол.», № 7, 1959, с. 105—116.
- Магакьян И. Г. Структурно-металлогенические зоны Малого Кавказа. В сб. «Закон. размещ. полез. ископ.», т. III, Изд. АН СССР, 1960, с. 341—348.
- Магакьян И. Г. О первичной зональности в расположении отдельных рудных формаций

- на территории Арм. ССР. «Тр. Конф. «Проблемы постмагматического рудообразования», т. I, Прага, 1963, с. 114—117.
- Мерлич Б. В. Закономерности формирования ртутного оруденения в Закарпатье «Сов. геол.», № 2, 1958, с. 73—89.
- Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. Изд. МГУ, 1963, с. 190—356.
- Мкртчян С. С. Закавказская рудоносная область Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, 1958, с. 287.
- Муратов М. В. Тектоника и история развития альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР, т. II, Изд. АН СССР, 1949, с. 5—510.
- Нетреба А. В. О возрасте колчеданного оруденения Северо-Западного Кавказа. «Изв. АН СССР, серия геол.», № 3, 1959, с. 91—103.
- Ордова Е. В. Минеральные ресурсы Турции. «Минер. рес. заруб. стран», вып. 12, 1949, с. 3—76.
- Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. 1959, Изд. АН Арм. ССР, с. 506.
- Петрашек В. Э. (младший). Магматизм и металлогения Юго-Восточной Европы. В сб. «Рудные регенерированные месторождения». Изд. ИЛ, 1957, с. 212—234.
- Ренгартен В. П. Общий очерк тектоники Кавказа. Тр. XVII сесс. МГК, т. II, 1939, с. 415—428.
- Саакян П. С., Лягин К. И. Основные черты металлогении Центрального Кавказа. Госгеолгиздат, 1941, с. 3—204.
- Славин В. П., Яранов Д. Срединные массивы европейской части альпийской геосинклинальной области. Докл. сов. геол. на XXI сессии МГК. Пробл. 18, Изд. АН СССР, 1960, с. 137—149.
- Смирнов В. И. Некоторые черты металлогении Большого Кавказа. В кн. «Матер. по геологии и металл. Центр. и Зап. Кавказа», т. II, 1960, с. 7—25.
- Сопко П. Ф. Геология колчеданных месторождений Алавердского рудного района. Изд. АН Арм. ССР, 1961, с. 5—170.
- Твалчрелидзе Г. А. Эндогенная металлогения Грузии. Госгеолтехиздат, 1961, с. 344.
- Твалчрелидзе Г. А. Рудные провинции мира. Средиземноморский пояс. «Недра», 1972, с. 344.
- Тезисы докладов выездной сессии на Кавказе. «Наука», 1966, с. 22—61.
- Ушев Антон. Медно-молибденовое месторождение Медет в НБР. «Разв. и охрана недр», № 4, 1964, с. 61—63.
- Фаворская М. А. Неонитрузии Верхней Сванетии. «Тр. ИГН, петр. серия», вып. 84, 1947, с. 26—62.
- Хаин В. Е. Главнейшие черты тектонического строения Кавказа. «Сов. геол.», сб. 39, 1949, с. 29—49.
- Хаин В. Е. Основные черты структуры Альпийского пояса Евразии в пределах Ближнего и Среднего Востока. «Вестник МГУ. сер. геол.», № 6, 1968, с. 3—18, и № 1, 2, 1969, с. 3—25 (в. № 1) и 3—30 (в. № 2).
- Харчук Л. П. Поперечные структуры Северного Кавказа и их роль в контроле оруденения. «Сб. научно-технич. информ. МГ и ОН СССР», № 1 (6), 1957, с. 5—9.
- Харчук Л. П. Размещение эндогенного полиметаллического оруденения на Северном Кавказе. «Тр. геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа», вып. IX, 1959, с. 26—41.
- Хрущев Н. А. Тырны-Ауз (скарновое вольфрам-молибденовое месторождение на Северном Кавказе). «Сов. геол.», № 2, 1958, с. 51—72.
- Чичинадзе К. И. Металлогения Горной Рачи и Сванетии. Изд. АН СССР, 1945, с. 3—96.
- Штеклин Дж. Тектоника Ирана. «Геотектоника», № 1, 1966, с. 3—21.
- Щербаков Д. И. Высокотемпературные рудные формации Центрального Кавказа. Сб., посвящ. акад. А. Е. Ферсману. Изд. АН СССР, 1946, с. 219—227.
- Эренгоз К. Краткий обзор геологии Анатолии. «Геотектоника», № 2, 1967, с. 31—47.

- Эфендиев Г. Х. Гидротермальный рудный комплекс северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1957, с. 342.
- Яниши А. Л. Проблема срединных массивов. «БМОИП, отд. геол.», т. XI, вып. 5, 1965, с. 8—39.
- Bartand P. Contribution a la mineralogie de L'Iran. Thèses présentées a la faculté des sciences de l'univ. de Paris. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. v. 76, 1963, p. 17—65.
- Bemmelen von R. W. Geology of Indonesia. Pt. I, II, Hague, 1949, pt. I, p. 265.
- Bonnet P. Description géologique de la Transcaucasie méridionale (Chaines de l'Araxe Moyen). Mém. de la Soc. géol. de France, t. XXV, № 53, 1947, p. 1—25.
- Boyadjiew St. Über die Entwicklung des magmatismus in Bulgarien. Acta Geol. Acad. Sc. Ungarica, t. II, (1—3), 1967, s. 95—114.
- Cissarz A. Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslawien in ihren Beziehungen zu Vulkanismus und Geotektonik. Rasprave Zavoda za geoloska istrazivanja, Beograd, 1956, s. 149.
- Diehl E. Beitrag zur Kenntnis der Erzfundstellen Irans. Schweiz. Miner. und Petrog. Mitt. Bd. 24, № 1—2, 1944, s. 33—371.
- Fermor L. The Mineral Resources of Malaya. Min. Journ. London, 1949, v. 233, № 5955, p. 938.
- Jankovic S. Metallogenetic epochs and ore districts in Yugoslavia. Inst. of Mines. Belgrade, 1967, p. 202.
- Khaden H. Summary on the base metal resources in Iran. Geol. Surv. of Iran, 1964, p. 1—14.
- Kovenko V. La métallogénie de l'ancien gîte de pyrite cuivreuse de Küre, du gîte nouvellement trouvé a d'Asiköy et de la zone cotière de la Mer Noire. MTA, sene 9, sayi 2. 1944, p. 180—211.
- Ladame G. Les ressources métallifères de L'Iran. Schweiz. mineral. und petr. mitt. Bd. XXV, 1945, p. 165—298.
- Petrascsek W. Die alpin-mediterrane Metallogenese. Geologische Rundschau Bd. 53, Stuttgart, 1963, p. 376—389.
- Raguin E. La mine de cuivre de Kosaka (Japon) et le progrès des études sur la métallogénie des gisements métallifères volcanogènes. Chron. mines, Paris, an. 35, № 359, 1967, p. 31—35.
- Ramović M. Jursko-kredno paleogene metalogene zone i po jasevi. Geoloski glasnik br. II, Sarajevo, 1966, p. 103—130.
- Ramović M. The significance of the geologic time factor in metallogeny and petrology. Bull. of the mineral research and exploration institute of Turkey, № 67, 1966, p. 23—35.
- Sarcia Jean et Sarcia Jacqueline. Indices uranifères dans la région d'Anarek (Plateau central Iranien). C. R. Somm. des séances Soc. géol. Fr. fasc. 4, 1960, p. 76—78.
- Schneiderhöhn H. La position génétique des gîtes métallifères post-triasiques de l'Afrique du Nord française. XIX^e—Session, Congr. géol. Intern. Sect. XII, fasc. XII, 1954, p. 78—90.
- Schumacher F. The Ore Deposits of Yugoslavia and the Development of its Mining industry. Econ. Geol. v. 49, № 5, p. 451—492.
- Sirel M. A. Die Kupfererzlagerstätte Ergeni-Maden in der Türkei. Neues Ib. Abt. A. Bd. 80, H. 1, 1952, S. 36—100.
- Stöcklin I., Nabavi M. and Samimi M. Geology and mineral resources of the Solta nieh Mountains (Northwest Iran) Geol. Survey Iran. Rep. № 2, 1965, p. 44.
- Tromp S. W. Main structural unite of the Anatolien orogenic belt. Journ. geol. № 4, 1947, p. 265—266.
- Williams D. Further reflections on the origin of the porphyries and ores of Rio Tinto, Spain. Bull. Inst. min. and Metallurgy, v. 71, № 5, 1962, p. 265—266.
- Wilson N. Iran and its Mineral Deposits. Min. Mag. LXXIV, № 5, 1946, p. 277—289.

2. Խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտին գոտևորում է Խաղաղօվկիանոսը երկու Ճյուղերով, որոնցից մեկը գրավում է Ասիայի մայրցամաքի արևելյան եզրը և նրան շրջապատող կղզիները, իսկ մյուսն ընդգրկում է Հյուսիսային ու Հարավային Ամերիկայի արևմտյան մասերը, վերջանալով հարավում Գրեյամի երկրում, Անտարկտիդայում:

Խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտու տարածությունը միջօրեականի մոտ է, ընդհանուր ձգվածությունը դերազանցում է 40 հազ. կմ, իսկ միջին լայնությունը տատանվում է 200-ից մինչև 2000 կմ: Տարածականորեն այն համընկնում է Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային զոնայի հետ, որի սահմաններում, ինչպես և Միջերկրածովային գոտու համար, ծալքավորման, մագմատիզմի ու հանքայնացման ամենատուհեղ երևույթները տեղի են ունեցել մեզոկայնոզոյում:

Առաջին անգամ 1946 թ. Ս. Ս. Սմիռնովը հիմնավորեց Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու ստրուկտուրայի պլանետար կոնցեպցիան, որը բաղկացած է երկու խիստ տարբերվող արտաքին՝ էպպես անագային ու ներքին՝ էպպես պղնձային մետաղածնային զոնաներից: Այդ տարբերությունները յուրաքանչյուր զոնայի մետաղածնության մեջ Սմիռնովը բացատրում է նրանց դիրքով օվկիանոսի իջվածքի համեմատ, որը «համարյա զուրկ է սիալից»:

Հետագայում Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու ուսումնասիրման գործում կարևոր դեր խաղացին երկրաբաններ՝ Մ. Ի. Իցիկսոնը, Վ. Ս. Կորմիլիցինը, Լ. Ի. Կրասնին, Վ. Տ. Մատվենկոն, Ն. Ա. Բելյակսկին, Բ. Ա. Պետրուշևսկին, Ե. Ա. Ռադկեիչը, Ե. Ն. Ուստիևը, Ե. Տ. Շատալովը, Ա. Գ. Շչեդրովը և ուրիշներ:

Ի լրացումն այն բնութագրին, որը տվել էր Ս. Ս. Սմիռնովը Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու Ասիական Ճյուղի սահմաններում, հաստատվեց երկրի կեղևի երեք տիպ՝ 1) օվկիանոսյան, 2) անցումային, 3) մայրցամաքային, իսկ նրան ասիմետրիկ Ամերիկյան Ճյուղի համար միայն երկու տիպ՝ օվկիանոսյան ու մայրցամաքային, որոնք հատկորեն համակցվում են մեկը մյուսին: Այդ կապակցությամբ այժմ Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու համար առանձնացվում են ոչ թե երկու զոնա, ինչպես այդ համարում էր սկզբում Ս. Ս. Սմիռնովը այլ երեք զոնա ու համապատասխանաբար մետաղածնային մարզերի երեք տիպ՝ Ա) Մերձխաղաղօվկիանոսյան, Բ) եզրամայրցամաքային հրաբխածին գոտիների, Գ) Արևելա-Ասիական: Ընդ որում Մերձխաղաղօվկիանոսյան տիպը համապատասխանում է Ս. Ս. Սմիռնովի կողմից առանձնացված ներքին, իսկ Արևելա-Ասիականը՝ Արտաքին զոնային. ինչ վերաբերում է նոր առանձնացված եզրամայրցամաքային հրաբխածին գոտիների տիպին, ապա նրա համար անջատած երկու ենթատիպերից առաջինը ավելի մոտ է Արտաքին, իսկ երկրորդ ենթատիպը՝ ներքին զոնային:

Աղյուսակ 4-ում ամփոփված են Խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային մարզերի տվյալներն ըստ տիպերի: Հիմնավորելով ու առանձնացնելով արտաքին և ներքին զոնաները Ս. Ս. Սմիռնովը հաշվի էր առնում հիմնականում հակադիր տարրերը՝ անագը և պղինձը. այժմ տրված է անջատված մարզերի երեք տիպերի համար բնորոշ մետաղների ավելի լրիվ բնութագրումը (աղ. 5):

Ս. Ս. Սմիռնովի պատկերացումները և նրա զաղափարների հետագա

Երկրակեղևի տիպերը	Մետաղածնային զոնաներն ըստ Ս. Ս. Սմիռնովի	Մետաղածնային մարզերի տիպերը ըստ Մ. Բ. Իցիկսոնի ու Ե. Տ. Շատալովի
Օվկիանոսյան	—	—
Անցումային (Լեոբորգեն խճանկար կեղևային)	Ներքին	Ա. Մերձխաղաղօվկիանոսյան
Մայրցամաքային (կոն- տինենտալ)	Արտաքին	Բ. Եզրա-մայրցամաքային հրաբխածին զոտիներ Ենթատիպ 1. կոնտինենտալից օվկիա- նոսյանին անցման մարզում, միջան- կալ զոնայով և հետերոգեն կեղևով (Արևելա-Ասիական հրաբխածին զո- տի) Ենթատիպ 2. կոնտինենտալից օվկիա- նոսյան կեղևի կտրուկ անցման մար- զում (Արևմտա-Ամերիկյան հրաբխա- ծին զոտի) Գ. Արևելա-Ասիական (կոնտինենտալ)

Աղյուսակ 5:

Խաղաղօվկիանոսյան հանքային մարզերի տիպերի մետաղածնության
համեմատական բնութագիրը (ըստ Բ. Ա. Անդրեևի, Մ. Բ. Իցիկսոնի,
Վ. Տ. Մատվենկոյի, Ե. Տ. Շատալովի)

Մետաղային տարրերը	Արևելա-Ասիական (կոնտինենտալ)	Եզրային-մայրցա- մաքային հրաբխա- ծին զոտիներ (առանց ենթաբա- ժանման)	Մերձխաղաղօվկիա- նոսյան
Գլխավոր	Au (մեզո- և էպիթեր- մալ հանքավայրեր), Sn, W	Hg } էպիթերմալ, Au } Cu, Mo, S	Cu, Cr, Hg
Բնորոշ	B (տուրմալին), As, Pb, Zn, F, Mo	B, Li (սուլֆատարա- յին), B (դատոլիտ), Pb, Zn, Bi, Al (ալու- նիտ), F	Pt ու պլատինոիդներ, Ti, աքսետ, S, Au, Ag (էպիթերմալ)
Երկրորդական	Hg, Sb, Cu, Be, Li, Ta, Nb, Fe	Sb, In, Cd, Ge, Fe (կոլչեդանային), Se, Te, W	Fe, Ba, Ni, Se, Te, Pb, Zn
Բույլ ներկայաց- ված	Co, TR, Bi, Jn, Cd, Ag, Ba	Be, As	Mo, Sb, Sn, F
Գործնականորեն բացակայում են	Sr, Pt, Cr, Ti, Ni, Al, P, Se, Te, V, աքսետ	Sr, Ni, Co, TR, Ti, աքսետ, Cr, V, Ba, Ta, Nb, P	Sr, B, TR, Be, W, Al, Co, As, Bi, Ta, Nb, Jn, Cd, P

արագացումը գիտական կանխատեսումների տեսական հիմք հանդիսացան ու նպաստեցին խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու սովետական հատվածում որոնման աշխատանքները հաջողությանը: Այսպես, հրաբխածին տիպի մետաղածնային գոտիների սահմաններում տեսականորեն հիմնավորված էր և հետազայում իրոք հայտնաբերվեցին պղինձ-մոլիբդենային, պղինձ-բազմամետաղային, ոսկի-արծաթային, սնդիկային և ուրիշ հանքանյութերի հանքավայրեր:

Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու (ԽՀԳ) մետաղածնության քննարկումը նպատակահարմար է կատարել Ասիական ու Ամերիկյան ճյուղերի համար, իսկ նրանցից յուրաքանչյուրի սահմաններում արտաքին ու ներքին զոնաների համար առանձին (լրացուցիչ անջատելով հրաբխածին գոտիների մետաղածնությունը):

ԽՀԳ մայրցամաքային (արտաքին) զոնայի Ասիական ճյուղի հանքային մարզերի սիստեմատիկ դիտումը թույլ է տալիս հյուսիսից հարավ, որպես խոշոր մարզեր, առանձնացնել Սովետական Միության հյուսիս-արևելքը, Անդրբայկալը, Սովետական Հեռավոր արևելքը ու Ասիայի հարավ-արևելքը: Ասիական ճյուղի ներքին զոնայի համար համապատասխանաբար նույնպես հյուսիսից հարավ առանձնացվում են հետևյալ հանքային մարզերը՝ Կամչատկա-Կորյակյան լեռնաշխարհը Կուրիլներով ու Սախալին կղզով, Ճապոնիան, Տայվանը, Ֆիլիպինները, Նոր Գվինեան, Նոր Զելանդիան ու Օվկիանային կղզիները (Նոր Կալեդոնիա, Ֆիջի և ուրիշներ):

Համառոտալի քննարկվում են նաև Օխոտսկ-Չուկոտյան հրաբխածին գոտու մետաղածնությունը իր առանձնահատկություններով (ոսկի-արծաթային ու սնդիկային էպիթերմալ հանքայնացման իշխում), որը լավ նկարագրված է Ա. Ա. Միդորովի, Լ. Ն. Պլյաշկեի, Ս. Ֆ. Լուգովի և ուրիշների աշխատություններում:

Սովետական Միության հյուսիս-արևելքն ընդգրկում է Հյուսիսարևելյան Ասիայի եզրի թերակղզին (Լենա գետից դեպի արևելք), Յանա, Ինդիգիրկա, Կոլիմա ու Անադիր գետերի ավազանները:

Սովետական Միության հյուսիս-արևելքի երկրաբանական կառուցվածքը ու մետաղածնությունը մեզ հայտնի են գլխավորապես Ս. Ս. Սմիռնովի, Յու. Ա. Բիրբերնի, Վ. Տ. Մատվենկոյի, Ե. Տ. Շատալովի, Մ. Ի. Իցիկսոնի, Ե. Կ. Ուստիևի, Յա. Մ. Պուշլաբովսկու աշխատանքներից: Հյուսիս-արևելքի ծալքավոր կառուցվածքների, մագմատիզմի ու մետաղածնության ձևավորման գործում կարևոր նշանակություն է ունեցել քիմերյան օրոգենիկ դարաշրջանը, որը ստեղծել է Վերխոյանա-Կուլիմյան ու Չուկոտյան ծալքավոր զոնաները, եզրապատելով Կուլիմայի կարծր զանգվածը: Նրանցից դեպի արևելք տեղադրված է Օխոտսկ-Չուկոտյան հրաբխածին գոտին, որը հյուսիս-արևելքի մեզոզոյան ստրուկտուրաները սահմանազատում է Կամչատկա-Կորյակյան ալպիական զոնայից:

Հյուսիս-արևելքում քիմերյան մագմատիզմը սկսվում է միջին-վերին յուրայի ժամանակաշրջանում մինչքաթոլիտային քվարց-ալբիտոֆիրների ու քվարց-գիորիտային պորֆիրիտների դայկաների երկարաձգված գոտու ձևավորումով, որի հետ պարագենետիկորեն սերտ կապված են Վերխոյանսկ-Կուլիմայի հանքային մարզի ոսկեբեր հանքադաշտերը:

Ոսկեբեր գոտին ձգված է հյուսիսարևմտյան ուղղությամբ 1000 կմ-ից

ավելի Կոլիմա գետի ակունքներից մինչև Աղիչա (Յանա գետի վտակ) գետի ավազանը. այստեղ հայտնաբերված են ոսկու հարյուրավոր արմատական հանքավայրեր ու նրանց հետ կապված շատ արդյունավետ ցրտներ: Ոսկեբեր հանքամարմինները, ներկայացված են երակներով, շտոկվերկներով, աստիճանաձև երակներով դաշկաններում, թամբաձև երակներով տրիասի ու ստորին ու միջին յուրայի ծալքավորված նաև ճեղքերով ջարդված ավազաքարաթերթաքարային հաստվածքներում:

Ոսկու հանքավայրերը հիդրոթերմալ են, հիմնականում միջին ջերմաստիճանային, տարբեր միներալային զուգակցություններով՝ ոսկի-քվարցային, ոսկի-արսենոպիրիտային, ոսկի-բազմամետաղային, ոսկի-շեելիտային, ոսկի-անտիմոնիտային:

Ավելի ուշ, քիմերյան ծալքավորման գլխավոր փուլում, վերին յուրայի—ստորին կավձի ընթացքում տեղի է ունեցել բաթոլիտների ու խոշոր շտոկների ներդրումը, որոնք ներկայացված են չափավոր թթվության ու թթու կազմի գրանիտոիդներով (133—138 մլն. տ. բացարձակ հասակով, վերին յուրա), ինչպես նաև անդեզիտա-դացիտների փոքր շտոկների ներդրումը, որոնց բացարձակ հասակը 105 մլն. տ. է (ստորին կավձ): Չափավոր թթվության գրանիտոիդների հետ կապված են մոլիբդենի, բազմամետաղային հանքանյութերի, մկնդեղի ու ոսկու սովորաբար ոչ մեծ մասշտաբի հանքավայրեր. թթու գրանիտոիդների հետ կապված են անագային ու անագ-վոլֆրամային հանքանյութերի խոշոր հանքավայրեր, որոնք խմբավորվում են հարստագույն ու երկարաձգված հանքային գոտիներում:

Հյուսիս-արևելքի գլխավոր անագաքեր գոտիներն են՝ Ինդիգիրկա-Կոլիմյանը, Յանա-Աղիչյանը, Չաունյանը, Հյուսիս-Չուկոտյանը, որոնք կիսաօդակաձև գոտեերում են Կոլիմյան կարծր զանգվածը հարավից, արևմուտքից ու հյուսիսից: Ս. Ս. Սմիռնովը (1945) դրանց իրավացիորեն համարում է մեկ հսկայական միասնական անագաքեր զոնայի առանձին մասեր:

Անագաքեր շրջաններում գլխավորապես զարգացած են վերին տրիասի ու ստորին-միջին յուրայի ավազաքարա-թերթաքարային շերտախմբերը, որոնք ճմլված են մանր զտիթափ միջօրեականի մոտ տարածություն ունեցող ծալքերի: Հիմնական ծալքավորումը և նրա հետ կապված հանքաքեր գրանիտոիդների ներդրումը տեղի է ունեցել ստորին կավձում:

Ինտրուզիվները հարում են հյուսիսարևելյան, մասամբ հյուսիսարևմտյան տարածում ունեցող բեկվածքներին և կալվում են ծալքավորումը հատող շղթաներ: Բեկվածքների հետ կապված են ջարդման զոնաները, որոնց հարում է գրանոգիորիտային ինտրուզիտների էկզոկոնտակտային զոնաներում տեղադրված հանքավայրերի ճնշող մեծամասնությունը:

Հանքավայրերի համար ավելի բնորոշ են անագաքեր ավազաքարա-թերթաքարային բրեկչիաները, որտեղ բեկորները ցամաքացված են քվարցով, տուրմալինով, երկաթային քլորիտներով ու պիրոտինով, արսենոպիրիտի, սֆալերիտի, խալկոպիրիտի, կասիտերիտի, ստանինի և ուրիշ միներալների երկրորդական դերով: Հանքային հանգույցները տեղադրվում են գրանիտոիդների զանգվածների շուրջը, դաշկանների խտացման տեղամասերում ու եղջրաքարային դաշտերի սահմաններում: Հանքայնացումը զարգանում է մի քանի փուլերով սովորաբար հետևյալ հերթականությամբ՝ 1) քվարց, երկաթային տուրմալին, 2) քվարց, տուրմալին (նվազ երկաթային), արսենոպիրիտ,

կասիտերիտ, քլորիտ, իսկ մի փոքր ավելի ուշ պիրոտին, սֆալերիտ, ստանին, խալկոպիրիտ, 3) քվարց, կալցիտ, սիդերիտ, գալենիտ, կապարի սուլֆատ-տիմոնիտներ:

Հանքայնացման առանձին փուլերը կամ առանձնանում են տարածակա-նորեն, կամ էլ վերադրվում են նույն ջարդման դոնաներին: Ուրպես կանոն, որքան ուժեղ են ջարդված ապարները, այնքան ինտենսիվ են նրանք հանքայնացված:

Ս. Ս. Սմիռնովը (1941) նշել է, որ լուծույթները, որոնք ներթափանցում են մանր ջարդված ապարների մեջ անթիվ և տարբեր ուղղության ճեղքերով ու ճեղքիկներով, ունեցել են հսկայական «ռեակցիոն մակերես» (շփման մա-կերես) ներփակող ապարի հետ և հաճախ, այսպիսի դեպքերում, մանր ջարդ-ված բրեկչիան ամբողջությամբ տեղակալվել է հանքանյութով: Ընդհակառա-կը, խոշորաբեկոր ջարդման դեպքերում, լուծույթները, որոնք ներթափանցում էին նոսր ցանցի ճեղքերով, հանքայնացնում էին միայն այդ ճեղքերը, թող-նելով նրանց միջանկյալ տարածություններում թույլ հանքայնացված ներ-փակող ապարների բլոկներ:

Հյուսիսային Չուկոտկայի, Պեկի, Իուլտինի, Պիրկակայի, Հյուսիսային և ուրիշ հանքային հանգույցների անագային ու անագ-վոլֆրամային հանքանյութերի հանքավայրերը պատկանում են քվարց-կասիտերիտային, կա-սիտերիտ-սիլիկատային ու կասիտերիտ-սուլֆիդային տիպերին ու կապված են մասամբ ստորին կավճի, բայց զխաժորապես վերին կավճի գրանիտոիդ-ների հետ: Չուկոտկայում առանձնացվում են հինգ հանքային գոտիներ՝

I. Հյուսիսային՝ Sn-W հանքայնացումով, կապված ստորին կավճի Իուլտինյան տիպի գրանիտոիդների հետ (քվարց-կասիտերիտ-վոլֆրամիտա-յին երակներ) ու կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքավայրեր, կապված վերին կավճի գրանիտոիդների հետ:

II. Կենտրոնական՝ Au-Mo հանքայնացումով, զոտու արևմտյան մա-սում՝ նաև կասիտերիտ-սիլիկատային հանքավայրերով, կապված վերին կավ-ճի գրանիտոիդների հետ:

III. Հարավային՝ Au-Ag ու Hg էպիթերմալ հանքայնացումով, կապված երրորդական գրանիտոիդների հետ: Երկրորդական նշանակություն ունի այս-տեղ բիսմուտային ու ծարիրային հանքայնացումը:

IV. Հարավարևելյան՝ հին ապարների լայն դարգացումով, ներդրված պալեոգենի հասակի գրանիտոիդներով, որոնց հետ կապված է սկառնային բազմամետաղային հանքայնացումը:

V. Հյուսիսարևելյան սկառնային մագնետիտային ու բազմամետաղային հանքավայրերով, կապված ստորին-միջին յուրայի ու կավճի գրանիտոիդների հետ:

Ս. Ս. Սմիռնովը դեռ 1946 թ. ընդգծել է Սովետական Միության հյուսիս-արևելքի անագաբեր գոտիների ռեզիոնալ զարգացումը երկարաձգված բեկ-վածքների երկայնքով, ինչպես նաև վերխոյանսկ-Կոլիմայից մինչև Չաուն-Չուկոտկա ոսկեբեր (մինչև վերին յուրա) և անագաբեր (վերին յուրայից հե-տո) հանքավայրերի հիմնական մասը տարահասակ ձևավորումը:

Անագի հանքավայրերից որպես ամենահեռանկարայինը նա նշել է էգե-սայա ու Ալիս-Խայա կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքավայրերը, Կոստեր գրեյզենային հանքավայրը ու Իուլտին, Չաունա ու Ամգուեմա քվարց-կասի-

տերիտ-վոլֆրամիտային հանքային հանգույցների հանքավայրերը: Բազմա-
թիվ ոսկեբեր հանքավայրերից ամենահեռանկարայինները գտնվում են Կո-
լիմա ու Ինդիգիրկա գետերի վերին ու միջին հոսանքներում ու Չուկոտկայում:

Անագաբեր ու ոսկեբեր հանքավայրերի մեջ կարելի է անշատել տարբեր
հասակի խմբեր: Այսպես, բիոտիտային ու ալյասկիտային գրանիտների հետ,
որոնց հասակը 138—105 մլն. տ. է, ծագմամբ կապված են կասիտերիտ-
քվարցային ու կասիտերիտ-սիլիկատ-սուլֆիդային (Դեպուտատական և ուրիշ-) հանքավայրերը: Դեպուտատական հանքավայրում լայն տարածված են քվարց-
պորֆիրների դաշկանները (բացարձակ հասակը 102 մլն. տ.), իսկ նրանց հետ
սերտորեն կապված անագային հանքայնացումն ունի 105—115 մլն. տ. հասակ:

Տակալկանի հանքավայրում քվարց-կասիտերիտային հանքանյութերը
հատված են ավելի երիտասարդ կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքանյութերով,
որոնց հասակը 89 մլն. տ. է: էգե-Խաչա կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքա-
նյութերի խոշոր հանքավայրերի համար հասակը որոշված է (սերիցիտի մի-
ջոցով)՝ 67 մլն. տ.: Իլին-Տաս կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքավայրում
գրանիտոիդները հատված են դիորիտային պորֆիրիտների ու կերասնտիտ-
ների դաշկաններով, որոնց բացարձակ հասակը 93—95 մլն. տ. է, այդ դաշ-
կանները իրենց հերթին հատված են կասիտերիտ-սուլֆիդային երակներով,
որոնք ունեն 64 մլն. տ. հասակ:

Այսպիսով, կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքայնացումը ժամանակի տե-
սակետից զգալիորեն կտրված է գրանիտոիդների ու դաշկանների ներգրումից
և ենթադրաբար նախվում է ավելի հիմքային կազմության Cr_1 - Cr_2 հասակի
մագմատիկ օջախների հետ:

Անագաբեր կասիտերիտ-սիլիկատ-սուլֆիդային ֆորմացիայի որոշ հան-
քավայրերի համար, որտեղ J_3 - Cr_1 ու Cr_2 հասակի մագմատիկ առաջացում-
ները համընկնում են տարածականորեն, ձևավորման ընթացքը ավելի
բարդ է:

Այդպիսի երկար գործող տարբեր հասակի շարժուն անագային հանքայ-
նացման տարածական վերադրման շնորհիվ դարգացած գոնաները դիտվում
են որպես բարենպաստ ստրուկտուրաներ անագի հարուստ ու խոշոր հանքա-
վայրերի առաջացման համար: Դրանցից են վաղուց գործող Դերբեկե-Նել-
գեխյանը, Արգա-Ինիխ-Խաչան, Դեպուտատական, Իրգիլանյան և այլ գոնա-
ներ, որտեղ լայն տարածված են վերը նշված տարբեր հասակի մագմատիկ
ապարներն ու հանքայնացումը:

Հաստատվում են նաև ոսկու հանքայնացման տարբեր հասակները. վե-
րին յուրայի միջբաթոլիտային դաշկանների սերիայի հետ կապված բազմա-
թիվ հանքավայրերից բացի, հայտնի են նաև ստորին ու վերին կավճի հա-
սակի ոսկու և երրորդական հասակի ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթա-
յին հանքավայրեր: Վերջինների համար բնորոշ է նրանց հարումը ուշ եր-
րորդական հասակի բեկվածքներին, որոնց երկայնքով ձևավորվում է Օխո-
տա-Չուկոտկայի հրաբխածին գոտին միոպլիոցենի հասակի էֆուզիվների ու
չափավոր թթու և սուբհրաբխային մանր շտովների լայն դարգացմամբ: Ըստ
Ս. Ֆ. Լուգովի (1962) Չուկոտկայի հարավային և հարավարևելյան շրջաննե-
րում լայն զարգացած են երրորդական գրանիտոիդները, որոնց հասակը
25—50 մլն. տ. է և նրանց հետ սերտորեն կապված է Au - Ag ու Hg հանքա-
յնացումը:

Հանքավայրերը տեղադրված են վերին կավձի ու գլխավորապես պալեո-գենի հասակի հրաբխածին հատվածքներում ու ներկայացված են երակիկա-ցանավոր էպիթերմալ հետեյալ կազմության հանքանյութերով՝ էլեկտրում, պիրարգիրիտ, անտիմոնիտ, արծաթի սուլֆատներ, իսկ երակային միներալ-ներից խալցեդոն, ադուլար, կարբոնատներ (Ա. Ա. Սիդորով, 1966)։ ալդ տիպի հանքանյացումը ձգվում է ամբողջ Օխոտա-Չուկոտյան հրաբխածին գոտու սահմաններում։ Չուկոտկայի հարավային զոնան հարավ-արևելքից գոտևորում է Կոլիմյան պլատֆորմը և ձգվում է Օխոտյան ծովի եզրով մինչև Ամուր գետի ավազանի ստորին հոսանքը։ ոսկու հետաքրքիր հանքավայրերից նշենք Ագատյանը, Հանքային բլուրն ու Սպիտակ լեռը, իսկ անդիկի համար՝ Ռաուլայի և Պալյավամաի հանքանյացման զոնաները, Վ. Տ. Մատվենկոն առանձնապես շեշտում է հանքավայրերի գծային զոնալ տեղադրումը, որը կապված է հանքաբեր մագմատիկ համալիրների ներդրումը հսկող խախտումների հետ։

Մետաղածնային զոնաներից առավել կարևոր նշանակություն ունեն նրանք, որոնք ձևավորվել են շարժուն գոտու Յանա-Կոլիմյան ու Չուկոտկայի ճյուղերի տեկտոնա-մագմատիկական զարգացման միջին և ուշ փուլերում։ Զարգացման միջին փուլի մետաղածնային զոնաները Յանա-Կոլիմյան ճյուղի սահմաններում լավ ներկայացված են ոսկու հանքանյացման Յանա-ինդիգիրկա-Կոլիմյան զոնայով, որը կապված է միջին յուրայի վերջի—վերին յուրայի սկզբի մինչբաթոլիտային փոքր ինտրուզիաների հետ։ Այդ նույն փուլին է պատկանում Ալախ-Յունյան ոսկեբեր զոնան, նույնպես կապված մինչբաթոլիտային դայկաների սերիայի հետ։

Չուկոտկայի ճյուղում միջին փուլի (յուրայի հասակ) զարգացման ոսկեբեր զոնաներից են Փոքր-Անյուակյանը ու Իչուվենմյանը, կապված, ըստ երեվոյթին, մինչբաթոլիտային դայկաների ու դիորիտային պորֆիրիտների շտակների հետ։

Յանա-Կոլիմյան ճյուղում միջին (ուշ յուրայի) զարգացման փուլի մետաղածնային զոնաների թվին են պատկանում Պոլոուսենսկա-Կոլիմյան, Սեյմչանյան, Տաակիստաբիտյան ու Կուլարյան հազվագյուտմետաղայինները (Sn, W, Mo և ուրիշ հանքավայրերը), որոնք կապված են Կոլիմյան ինտրուզիվ համալիրի բաթոլիտանման գրանիտների հետ։ Զաունյան ճյուղում ալդ տիպին են պատկանում Իչատկինյան, Զաունյան ու Ամգուեմյան զոնաները, կապված թթու գրանիտների հետ։

Միջին էտապի զոնաներն ունեն կարևոր նշանակություն Au, Sn, W-ի (ինչպես նաև Mo, Co, Pb-Zn և այլն) համար։

Ոչ պակաս կարևոր արդյունաբերական նշանակություն ունեն զարգացման ուշ շրջանի (գլխավորապես վերին կավձի հասակի) զոնաները, հատկապես լայն տարածված Յանա-Կոլիմյան ճյուղում, որտեղ նրանք տեղադրված են հրաբխածին դաշտերի ու հետծալքավոր ձեղքային գրանիտոիդները փոքր ինտրուզիաների տեղաբաշխումը որոշող խախտումների սխեմաների երկայնքով։

Ուշ շրջանի զոնաներին բնորոշ են կասիտերիտ-սուլֆիդային, արծաթ-կապար-ցինկային (երբեմն անագով), պղինձ-վոլֆրամային ու ծարիր-անդիկային հանքային համալիրները։

Յանա-Կոլիմյան ճյուղի սահմաններում հայտնի են Դեպուտատական Պոլոտանի լեռնաշղթայում (Դեպուտատական, Միրնի, Դալնի և ուրիշ կասիտերիտ-սուլֆիդային ախլի հանքավայրեր), էգեխայան (էգեխայա, խատոնխայա և ուրիշ կասիտերիտ-սուլֆիդային ախլի հանքավայրեր), Նեղբեխ-Դերբեկյան (կասիտերիտ-սուլֆիդային ու բազմամետաղային հանքավայրեր) և Ույանդինա-Յասաչևինյան (ծարիր-անդրկային, բազմամետաղային, կասիտերիտ-սուլֆիդային ու ոսկու հանքայնացման համատեղ զարգացման զոնա) զոնաները: Այդ բոլոր զոնաները կապված են վերին կավ-ձի հասակի Օմսուկչանյան զրանիտոիդների ինտրուզիվ համալիրի հետ:

Չուկոտկայի ճյուղում ուշ էտապի (վերին կավիճ) մետաղածնային զոնաները ներկայացված են Վալկումեյան կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքայնացումով ու դեռևս սկզբնական պսակներով ենթադրաբար ուրվագծվող Մեծ-Անյուսկյան ոսկեբեր զոնաներով: Զարգացման ուշ փուլի հետ է կապված նաև Ռաուչանի զոնայի սնդիկային, ինչպես և Կիբեր հրվանդանի ծարիրային հանքայնացումը:

Անդրբայկալը մետաղածնության ընդհանուր բնույթով շատ նման է Սովետական Միության հյուսիսարևելյան մարզին:

Անդրբայկալի հրկրաբանությունն ու մետաղածնությունը ուսումնասիրել են սովետական հրկրաբաններ Ս. Ս. Սմիռնովը, Օ. Գ. Լևիցկին, Մ. Մ. Տետյանը, Վ. Ա. Օբրուչևը, Ա. Գ. Շչեգլովը, Վ. Ս. Կորմիլիցինը, Դ. Ի. Գործևակին, Վ. Ն. Կոզեբենկոն, Ռ. Մ. Կոնստանտինովը և ուրիշներ:

Անդրբայկալի հանքային մարզը ընդգրկում է Արևմտյան ու Արևելյան Անդրբայկալը և Մերձբայկալի մի մասը, որոնք գտնվում են Բայկալ լճից հարավ-արևելք ու արևելք՝ ընդհուպ մինչև հարավ—հարավ-արևելքում Մոնղոլական ու Չինական Ժողովրդական Հանրապետությունների հետ պետական սահմանը (նկ. 20):

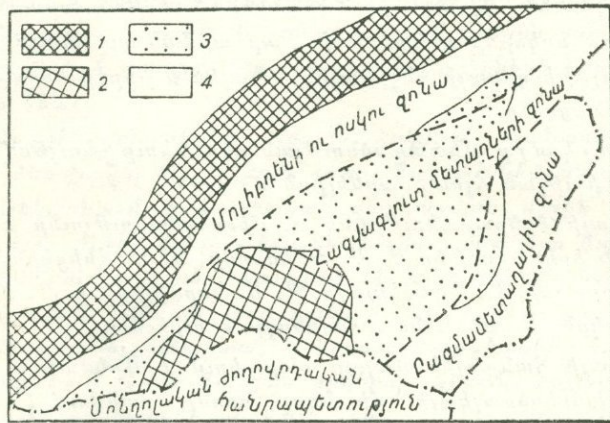
Անդրբայկալյան հանքային մարզը ներկայացնում է մի ավելի ընդարձակ հանքային ռեզիդուի հարավարևմտյան մասը, որն ընդգրկում է Անդրբայկալից դեպի արևելք ու հյուսիսարևելք գտնվող հսկայական տարածությունները ընդհուպ մինչև Խաղաղ օվկիանոսն ու Սովետական Միության ամբողջ հյուսիս-արևելքը: Այդ մետաղածնային գոտին, որն առաջին անգամ առանձնացրել է Ա. Ն. Ֆերսմանը Մոնղոլա-Օխոտյան անվան տակ, հետազոտվում որպես Խաղաղօվկիանոսյան մեղուկայնոզոյան մետաղածնային գոտու հյուսիսարևմտյան մասը նկարագրել է Ս. Ս. Սմիռնովը:

Անդրբայկալը իրենից ներկայացնում է բազմափուլ զարգացման և բարդ կառուցված ռեզիդու, չորս տարբեր հասակի ծալքավոր շրջաններով, որոնք հյուսիս-արևմուտքից դեպի հարավ-արևելք հերթափոխվում են հետևյալ հաջորդականությամբ՝ բայկալյան (պրոտերոզոյան), կալեդոնյան, հերցինյան, ֆիմերյան, յուրաքանչյուրն իրեն բնորոշ մետաղածնությամբ, կապված նստվածքառաջացման, տեկտոնիկայի ու մագմատիզմի առանձնահատկությունների հետ:

Բայկալյան ծալքավոր մարզում, որն անմիջապես հարակից է Սիբիրական պլատֆորմին (Մերձբայկալ), լայն տարածված են պրոտերոզոյան հասակի մետամորֆիկ հաստվածքներն ու զրանիտոիդները. վերջինների հետ կապված են բազմաթիվ պեգմատիտներ (հազվագյուտ մետաղներով ու մուս-

կովիտով), ինչպես նաև մագնետիտային հանքանյութերի առանձին սկառնային հանքավայրեր:

Կալեդոնյան ծալքավոր մարզը, որը տեղադրված է զլխավորապես արևմրտյան, մասամբ Կենտրոնական ու Արևելյան Անդրբայկալում, բնութագրվում է քեմբրի ու Օրդովիկի (°) հրաբխածին ու ծովային նստվածքների լայն տարածմամբ, որոնք ներդրված են վաղպալեոզոյան գրանիտոիդներով և հիպերբազիտներով: Վերջինները տեղադրված են կալեդոնյան խորքային բեկվածքների երկայնքով: Ստորին քեմբրի հրաբխածին հաստվածքների հետ կապված է Օդեբնի հրաբխածին-նստվածքային տիպի Cu-Zn կոլչեդանային հանքավայրը:



Նկ. 20—Արևելյան Անդրբայկալի ռեգիոնալ զոնալականության ու մետաղային հանքավայրերի տեղաբաշխման սխեման (ըստ Ս. Ս. Սմիռնովի և ուրիշների):

1—մինչմեզոզոյան ծալքավորման մարզ, 2—Ազիյան զանգված, 3—մեզոզոյան գեոսինկլինալի կենտրոնական մաս, 4—մեզոզոյան գեոսինկլինալի եզրային մասեր:

Կալեդոնյան գրանիտոիդների հետ կապված են սկառնային (ժելեզնի Կրյաժ) և երկաթի, պղնձի, բազմամետաղային հանքանյութերի հիդրոթերմալ ոչ մեծ հանքավայրեր, իսկ բազիտների-հիպերբազիտների հետ տիտանամագնետիտային հանքանյութերի հանքավայրեր (Կրուչինինյան և ուրիշներ) և քրոմիտի երևակումներ:

Հերցինյան ծալքավոր մարզը նույնպես տեղադրված է հիմնականում Արևմտյան Անդրբայկալում, որտեղ տարածված են դեռնի ու ստորին կարբոնի Ֆլիշոիդային ու մասամբ հրաբխածին նստվածքները, հատված միջին պալեոզոյան հասակի բազմաթիվ գրանիտոիդային ինտրուզիաներով: Վերջինների հետ կապված են վաղհերցինյան հասակի որոշ ոսկու հանքավայրեր (Վոսկրեսենսկի և այլն), որոնք հարում են չափավոր թթու մինչբաթոլիտային փոքր ինտրուզիաներին, միջինհերցինյան անագ-վոլֆրամային (Շումիլովսկի) ու քվարց-մոլիբդենիտային (Գուտայ) հանքավայրեր, կապված ուշ ծալքավոր գրանիտոիդների հետ, ուշհերցինյան վոլֆրամ-մոլիբդենիտային (անագազուրկ) հանքավայրեր, կապված հետծալքավոր ճեղքային գրանիտոիդների հետ:

Արեւելյան Անդրբայկալում լավ արտահայտվում են մեղրդոյան ծալքա-
վոր ստրուկտուրաները և լայն տարածված են պալեոզոյան հասակի ալյու-
մոսիլիկատային ու կարբոնատային հաստվածքները, որոնք վերագրվում են
նաև Արեւմտյան ու Կենտրոնական Անդրբայկալի հին ստրուկտուրաների վրա:

Ռ. Մ. Կոնստանտինովի (1966) տվյալներով Արեւելյան Անդրբայկալի
հանքավայրերի հիմնական մասը առաջացել է վերին յուրայում—ստորին կալ-
ճում, որը հաստատվում է K-Ar եղանակով հասակի որոշումներով: Անագ-
վոլֆրամային հանքավայրերը սովորաբար կապվում են Կուկուլեյան գրա-
նիտոիդների կոմպլեքսի հետ, ոսկի-մոլիբդենային հանքայնացումը՝ Շախ-
տամյան ինտրուզիաների կոմպլեքսի հետ, իսկ բազմամետաղայինը՝ հա-
յրում է վերջին կոմպլեքսի հետ կապված փոքր ինտրուզիաներին:

Ս. Ս. Սմիռնովը (1944) Արեւելյան Անդրբայկալի համար ապացուցեց
հանքայնացման գոտևոր տեղագրումը և առանձնացրեց Կենտրոնական անագ-
վոլֆրամային, Հարավարեւմտյան ոսկի-մոլիբդենային և Հարավարեւելյան
բազմամետաղային գոտիները: Հետագայում այդ սխեման ձշտվեց Դ. Ի. Գոր-
ժևսկու ու Վ. Ն. Կոզերենկոյի (1956) կողմից, որոնք առանձնացրին արդեն
յոթ գոտևոր զոնաներ՝

1. Կենտրոնական Արեւելյան-Անդրբայկալյան սինկլինալային զոնա քվարց-
կասիտերիտային ու քվարց-վոլֆրամիտային (էտիկա, Բուկուկա, Բելուխա
և այլն) հանքավայրերով:

2. Անցողիկ զոնա մոլիբդեն-բազմամետաղային հանքայնացումով:

3. Հյուսիսարեւմտյան սինկլինալային զոնա անագաբեր պեզմատիտե-
րով (Ջավիտինսկի և ուրիշ հանքադաշտեր):

4. Մերձարգունյան հարավարեւելյան եզրային զոնա բազմամետաղային
հանքայնացումով:

5. Գազիմուր-Ուրլումկանի բարձունքների մարզ՝ բարդ կազմովյան բազ-
մամետաղային հանքավայրերով:

6. Մերձշիկայի հյուսիսարեւմտյան եզրային զոնա ոսկի-մոլիբդենային
հանքայնացումով:

7. Ազինյան դանգվածը քվարց-վոլֆրամիտ-կասիտերիտային հանքավայ-
րերով (Շերլովայա լեռը):

Մ. Ի. Իցիկսոնի ու Վ. Ս. Կորմիլիցինի ուսումնասիրությունների համա-
ձայն (1960) նույնպես առանձնացվում են յոթ հանքային գոտիներ, սակայն
նրանք գտնում են, որ ոսկի-մոլիբդենային, բազմամետաղային ու ֆլյուորի-
տային հանքայնացման գոտիները կրկնվում են (զույգ են), ու միայն անագ-
վոլֆրամային հանքավայրերի գոտին չունի իր նմանակը: Տարբեր հանքայ-
նացում ունեցող գոտիներն առաջացել են որոշակի հերթականությամբ՝
սկզբում ձևավորվել է Sn-W գոտին, ապա՝ Au-Mo, ապելի ուշ՝ Pb-Zn և,
վերջապես՝ ֆլյուորիտային հանքավայրերի գոտիները:

Անագ-վոլֆրամային գոտին առաջացել է ստորին-միջին յուրայի իջված-
քի նախկին տեղում ու հանքավայրերը ծագմամբ կապված են վերին յուրայի
հասակի լեյկոկրատային ձեղքային պորֆիրանման գրանիտների ու գրանիտ-
պորֆիրների ինտրուզիաների հետ: Ոսկու ու մոլիբդենի հանքավայրերը
անագ-վոլֆրամային գոտու նկատմամբ հյուսիս-արեւմուտքում ու հարավ-
արեւելքում կազմում են երկու՝ Շիկա-Օլեկմինյան ու Ալենգուե-Ուրովյան գո-
տիներ: Հանքայնացումը այդ երկու գոտիներում էլ կապված է գրանիտոիդ-

ների փոքր շտովների հետ, ընդ որում բնորոշ է Mo ու Au սերտ զուգակցումը (ներանց հետ հաճախ հանդիպում են Pb, Zn, Cu և ուրիշ մետաղներ):

Կապար-ցինկային գոտիները տեղադրված են ոսկի-մոլիբդենայիններից դեպի հարավ-արևելք (Մերձարգունյան գոտին) ու հյուսիս-արևմուտք (Շիրկինյան գոտին) և տարածականորեն կապված են միջին ու թիմ կազմովյալ փոքր ինտրուզիաների ու դայկաների, ավելի սերտորեն՝ միջկավճի հասակի լամպրոֆիրների դայկաների հետ (Կորմիրցին, 1956):

Կապար-ցինկային հանքավայրերից շատերը հարստացած են As, Au, Sn-ով:

Ֆլյուորիտային հանքավայրերը համակենտրոնացված են զլխավորապես Արևելյան Անդրբայկալի հյուսիսային ու հարավային մասերում, որտեղ համապատասխանաբար առանձնացվում են ֆլյուորիտային հանքայնացման ներշա-տիկյան ու Զաուրուլյունգյան գոտիներ, որոնք առաջացել են վերին յուրայի ու ստորին կավճի սահմանում յուրայի հասակի հրաբխ-նստվածքային շերտախմբերից կազմված նեղ իջվածքներում:

Նշված երկու գոտիներից բացի ֆլյուորիտային բավականին մեծ հանքավայրեր (Կալանգուսկի, Սոլոնեչնի և ուրիշ.) գտնվում են անագ-վոլֆրամային գոտում, որտեղ նրանք հարում են ուշմեզոզոյան հասակի իջվածքներին: Ավելի ուշ (վերին կավիճ-պալեոգեն^o) աճում է Au, Sb, Hg էպիթերմալ հանքայնացման դերը, որը, սակայն, կապված է ակտիվացման երևույթների հետ ու կենսաբովի առանձին: Ըստ երևույթին, յուրայի դարաշրջանի ակտիվացման պրոցեսների հետ պետք է կապել նաև Արևմտյան Անդրբայկալի ու Մերձբայկալի վոլֆրամ-մոլիբդենային հիմնական հանքայնացումը (Ջիրգայի հյուսիսարևմտյան ու Պերվոմայսկի մոլիբդենային հանքադաշտերը):

Հարավարևելյան Անդրբայկալի անագի հանքավայրերի տեղաբաշխման վերաբերյալ հետաքրքիր տվյալներ է բերում Ն. Ի. Տիխոմիրովը, իսկ վոլֆրամի հանքավայրերի համար՝ Ա. Դ. Շչեգլովը: Անագի բոլոր արդյունաբերական հանքավայրերը տեղադրված են մեզոզոյան անտիկլինալային ստրուկտուրաների սահմաններում ու հարում են խորքային բեկվածքներին, որոնց երկայնքով արտավիժել են էֆուզիվներն ու ներդրվել են անագաբեր գրանիտոիդները: Առանձնացվում են, հասակով իրար մոտ երկու անագաբեր ինտրուզիաների համալիրներ՝ Ասական-Շումիրովյան ու Կուկուլբեյան (J₂) քվարց-կասիտերիտային և գրեյզենային հանքավայրերով, ու ավելի երիտասարդ Դեր-Գոլունյան կոմպլեքսը (J₂-J₃), որի հետ կապված են կասիտերիտ-սուլֆիդային (Խապչերանդա, Տարբալջեյ և այլն) հանքավայրեր: Վոլֆրամի համար Ա. Դ. Շչեգլովը (1960) առանձնացնում է տարբեր հասակի և տարբեր տեկտոնա-մագմատիկական պայմաններում տեղադրված հանքավայրերի հինգ խմբեր:

1. Au—շենիտային երակներ արսենոպիրիտով ու ստիբնիտով, կապված մասամբ PZ₃, մասամբ ուշ T բայց մինչ J₂ հասակի գրանոդիորիտային-քվարցդիորիտային շտովների հետ: Հանքայնացումը զարգացած է Անդրշիկոյան լեռնային երկրում ու Շիրկա-Արգունի միջադեպում:

2. Շենիտի սկառնային հանքավայրեր, հաճախ մագնետիտի զուգակցումով, կապված PZ ու մասամբ մինչ J₃ հասակի գրանիտոիդային բաթոլիտների հետ (Բիստրինսկի հանքավայրը Շիրկա-Արգունի միջադեպում):

3. Պեղմատիտային, գրեյզենային ու բարձր ջերմաստիճանային հիդրո-

թերմալ քվարց-վոլֆրամիտային երակներ, հաճախ կասիտերիտի խառնուրդով, կապված (ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի) միջին թթվության գրանիտային բաթոլիտների ու ավելի ուշ գրանիտոիդների հետ, որոնց հասակը հետ J₂, բայց մինչ J₃ է:

4. Վոլֆրամիտային ու վոլֆրամիտ-շեելիտային (սուլֆիդներով հարուստ, բայց անադազուրկ) հանքավայրեր, որոնք կապված են հետբաթոլիտային փոքր խորուխուների գրանիտ-պորֆիրների ու պորֆիրանման գրանիտների փոքր ինտրուզիաների հետ (Բելուխա, Բուկուկա, Անտոնովա լեռը և ուրիշ հանքավայրեր): Հանքավայրերը տեղագրված են հիմնական անտիկլինալների թևերում, նրանց հասակը հետ J₃ է ու առաջացել են, ըստ երևույթին, ուշ փուլում:

5. Ցածր ջերմաստիճանային ֆերբերիտ-շեելիտային (ստիբնիտով, կինովարով, երբեմն ոսկով) հանքավայրեր, սովորաբար առանց տեսանելի կապի ինտրուզիաների հետ, երբեմն կապված C₇-T₇ հասակի դացիտային դալկաների հետ: Հանքավայրերը տեղագրված են Ունդինյան իջվածքի սահմաններում կալմի հասակի կոնգլոմերատներում և ավազաքարերում ու, հավանաբար, առաջացել են վերջնական փուլում: Այդ հանքավայրերի ձևավորման հերթականությունն է՝ Au (Բալիյ-Տասեկյան տիպ), Sb ու W (ֆերբերիտ, ավելի հազվադեպ՝ շեելիտ նովո-Իվանովսկի ու Բարուն-Շիվեինսկի հանքավայրերում), Hg (կինովարի երևակումներ):

Ա. Դ. Շչեգլովը (1966, 1968) իր հետագա աշխատություններում Անդլրբայկալի Au-Sb-W-Hg ցածր ջերմաստիճանային հանքայնացումը կապում է ակտիվացման պրոցեսների հետ:

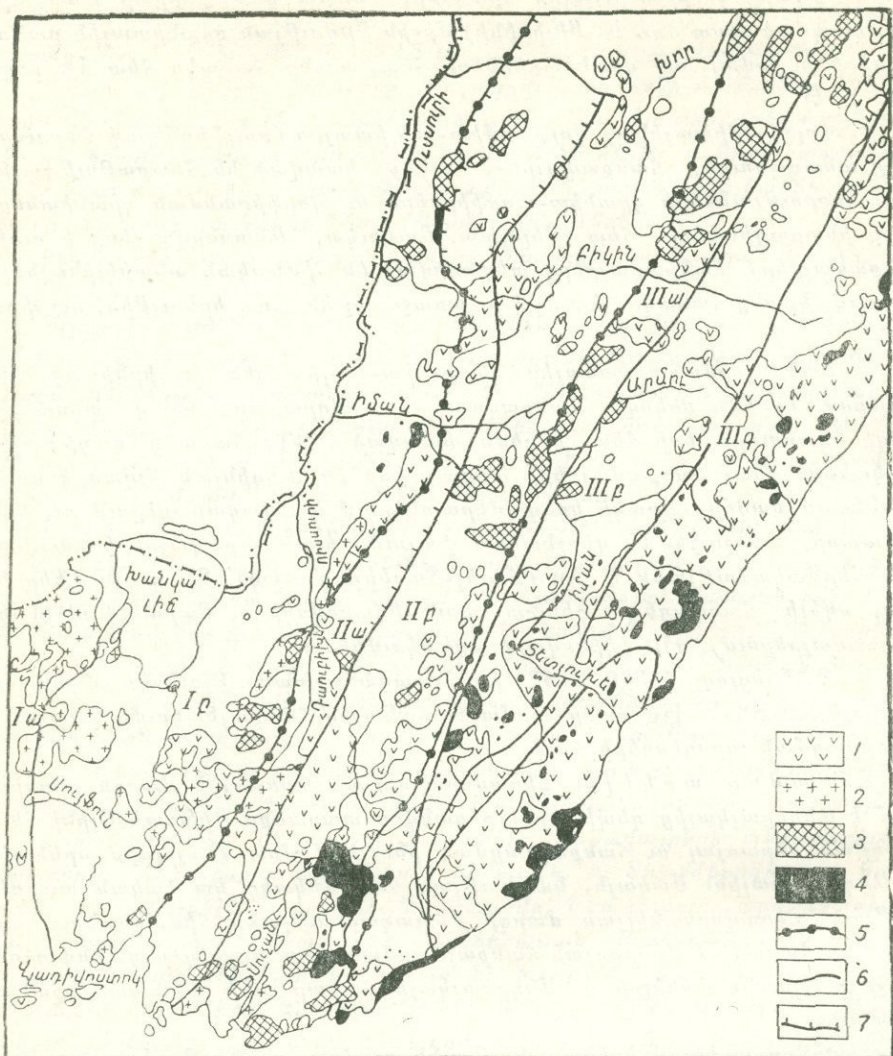
Հեռավոր արևելք: Հեռավորարևելյան հանքային մարզն ընդգրկում է Անդրբայկալից դեպի արևելք գտնվող տարածքը Սիխոտե-Ալինի լեռնաշղթան ներառյալ ու հանքայնացման բնույթով մոտ է հյուսիս-արևելքին ու Անդրբայկալին: Սակայն, նմանության հետ մեկտեղ կա էական տարբերություն՝ Հեռավորարևելյան մարզի մետաղածնությունը հիմնականում ալյուրական հասակի է մեղրդոյան հանքայնացման շատ փոքր դերով. ընդ որում վերջինը հյուսիս-արևելքի ու Անդրբայկալի համար ունի վճռական նշանակություն:

Հեռավոր արևելքի երկրաբանությունն ու մետաղածնությունը ուսումնասիրել են բազմաթիվ երկրաբաններ, որոնցից հարկ է նշել՝ Ն. Ա. Բելյակսկուն, Գ. Պ. Վոլարովիչին, Ի. Յ. Գրիգորևին, Է. Պ. Իզոխին, Մ. Ի. Իցեկսոնին, Լ. Ի. Կրասնինին, Ն. Ա. Ռադկևիչին, Մ. Գ. Ռուբին, Մ. Ա. Փավորսկայային, Յ. Կ. Շիպուլինին, Ա. Ա. Յակովինին և ուրիշներ:

Ն. Ա. Ռադկևիչի (1956) տվյալներով Հեռավոր արևելքի ծալքավոր հանքաբեր մարզը (նկ. 21) ձևավորվել է հիմնականում մեզոզոյի վերջում—կալնոզոյում: Այստեղ արևմուտքից արևելք առանձնացվում են հետևյալ ստորուկա տարածքային միավորները՝ Տուրանյան հին զանգված, Բուրեինյան անտիկլինոթրիում, Ներքինամուրյան իջվածք, Խանկայան զանգված, Դաուբիխինյան սինկլինալային զոնա, Սիխոտե-Ալինյան անտիկլինոթրիում, Սիխոտե-Ալինյան սինկլինոթրիում, Մերձափնյա անտիկլինալային բարձրացում:

Հանքաբեր են պրոտերոզոյից մինչև երրորդական հասակի (վերջինների խիստ գերակշռմամբ) գրանիտոիդային ինտրուզիաները:

Մարզի արևմտյան մասերում մետաղածնությունը պալեոզոյան, մասամբ



Նկ. 21—Հարավային Պրիմորյեի մետաղածնային շրջանացման սխեմա
(ըստ Ե. Ա. Ռադկեիչի).

1—վերին կալճի ու երրորդական ԼՖոտոլիններ, 2—պալեոզոյան զրանիտներ, 3—մեզո-
զոյան (յուրայի ու վերին կալճի, մասամբ, հավանաբար, երրորդական զրանիտներ),
4—երրորդական զրանիտոլիզներ, 5—տարահասակ հանքային գոտիների սահմաններ,
6—մետադանակ զոնաների ու ենթազոնաների սահմաններ, 7—տեկտոնական սարուկ-
տարաների (իջվածքների ու բարձրացումների) սահմաններ

Հանքային գոտիներ ու մետաղածնային զոնաներ՝

I—արևմտյան հանքային գոտի պալեոզոյան ու վերագրված մեզոզոյան հանքայնացմամբ, II—սառնամանեքի ոսկերեք գոտի, III—նանկայան հին զանգվածի մարդ պալեոզոյան հազվագյուտ մետաղային հանքայնացմամբ:

II—Կենտրոնական հանքային գոտի մեզոզոյան ու վերազորված երրորդական հանքայնացմամբ, IIա—Դաուրիխիյան անագաբեր մետաղածնային ղոնա, IIբ—Ուլախիյան անագ-վոլֆրամ-ոսկեբեր մետաղածնային ղոնա:

III—Արեւելյան հանքային գոտի մեղեղոյան ու երրորդական հանքանյւթամբ, IIIա—Սիլիկատոնյան անագ-վոլֆրամ-սուլիւրէր ենթազոնա, IIIբ—Սիլիկատե-Ալիւմինական անագաբեր ենթազոնա, IIIգ—Մերձափնյա անագա-բազմամետաղային ենթազոնա:

մեզոզոյան (⁶) հասակի է, կենտրոնական մասերում՝ մեզոզոյան, երրորդական հանքայնացման վերադրումով, արեւելյան մասերում՝ հիմնականում երրորդական հասակի:

Բոլոր դարաշրջանների համար ամենից բնորոշ մետաղը անագն է, լուրջ և երկրորդական նշանակություն ունեն Mo, W, Au, Fe, ինչպես նաև Pb, Zn, Sb, Hg:

Արեւմտյան կամ Ուսուրի-խանկայան զոնայում քեմբրի ստորին մասում հայտնի են երկաթային քվարցիտների (Կիմկան, Գարինսկի) ու մետամորֆացված մանգանի հանքանյութերի (Հարավ-Նինգանյան) հանքավայրեր: Մտորին-միջին պալեոզոյան զրանիտների հետ կապված են անագի (քվարց-կասիտերիտային ու զրնյզենների տուպազով, տուրմալինով, ֆլյուորիտով), ոսկու ոչ մեծ (երբեմն ստիբնիտի ու շեելիտի զուգակցմամբ) հանքավայրերը: Կենտրոնական կամ մեզոզոյան զոնայում (վերադրված երրորդական հանքայնացումով) ուշմեզոզոյան հանքաբեր զրանիտոիդների հետ կապված են Sn ու Sn-W, իսկ հետաքննվող տարածքի դիրքի տեղիքի փոքր ինտրուզիաների հետ՝ ոսկու հանքավայրեր, որոնք տարածականորեն ու ժամանակի տեսակետից առանձնանում են Sn-W հանքայնացումից:

Երրորդական հասակի Արեւելյան հանքային գոտին ընդգրկում է Սիխոտե-Ալինի սինկլինորիումն ու Մերձափնյա անտիկլինալային բարձունքը. այստեղ առանձնացվում են հետևյալ հանքային ենթազոնաները.

1. Սիդատունյան Sn-W ու Au հանքայնացումով, կապված վերին կավճի ու զլխավորապես երրորդական հասակի ինտրուզիաների հետ, ընդ որում Sn-W հանքայնացումը կապված է զրանիտների, իսկ ոսկին՝ հետաքննվող տարածքի դիրքի տեղիքի փոքր ինտրուզիաների հետ:

2. Սիխոտե-Ալինյան սուլֆիդ-կասիտերիտային, այդ թվում կասիտերիտ-բազմամետաղային (առանց W ու Au) հանքավայրերով:

3. Մերձափնյա, կազմված հրաբխածին հաստվածքներից ու կրաքարերից, որոնց հասակը տատանվում է տրիասից մինչև վերին կավճ ու պալեոզեն, հատված երրորդական զրանոզիտիտներով: Կրաքարերում տեղադրված են սկառնային կապար-ցինկային հանքավայրեր (Տետյուխ և ուրիշներ), իսկ հրաբխածին ու ավազաքար-թերթաքարային ապարներում՝ սուլֆիդ-կասիտերիտային (անագ-բազմամետաղային) մերձակերեսային հանքավայրեր: փայտանման կասիտերիտով, որոնք նման են Բոլիվիայի հանքավայրերին: Պալեոզոյան նստվածքային համալիրում զրանիտոիդների մերձկոնտակտային տեղամասերում առաջանում են երկաթաբեր սկառներ, որոնց վրա վերադրված է անագային ու բազմամետաղային հանքայնացում, իսկ տրիասի կրաքարերում զրանիտոիդների ելքերից ավելի հեռու զարգանում են հեղհեբեր-գիտ-բազմամետաղային հանքանյութեր:

Կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքավայրերը բազմազան են՝ մեզոզոյան նստվածքային ապարների մեջ հանքանյութերում առատ են երկաթի սուլֆիդներն ու քլորիտը, իսկ վերին կավճի ու պալեոզենի էֆուզիվներում առատ են կապարի ու ցինկի սուլֆիդները, փայտանման կասիտերիտը, սուլֆուրատանտները, որը խոսում է հանքայնացման մերձակերեսային պայմանների մասին:

Այսպիսով, Հեռավորարևելյան հանքային մարզի մետաղածնությունը բնութագրվում է անագային հանքայնացման եռակի զրսեւորմամբ (պալեոզո-

յում, մեզոզոյում, կայնոզոյում): Արեւմտյան, Կենտրոնական ու Արեւելյան հանքային գոտիները, որոնց հասակը համապատասխանաբար Pz, Mz ու Pg է, առաջացել են մայրցամաքի ընդլայնման ընթացքում, ի հաշիվ օվկիանոսյան իջվածքը եզրապատող լայն գետսինկլինալային զոնայի: Արեւմուտքից արեւելք մետաղածնային զոնաների հասակը երիտասարդանում է, սակայն պետք է հաշվի առնել, որ խախտումների երկայնքով պալեոգենյան մետաղածնությունը տարածվում է դեպի արեւմուտք մինչև Փոքր Խինգանը, որտեղ հայտնի են հետերոգեն գրանիտոիդների ինտրուզիաներն ու երրորդական հասակի անագային հանքայնացումը (Խինգանյան և ուրիշ հանքավայրեր): Հանքայնացումը ձգտում է խախտումների, որոնք մասամբ անցնում են զոնաների սահմաններով, մասամբ էլ հատում են նրանց, դրանով իսկ աններդաշնակորեն խախտելով հանքայնացման գոտեկոր տեղաբաշխումը:

Միջօրեականի մոտ ուղղության խորքային բեկվածքները հակում են էֆուզիվ ապարների զարգացման գոտիները, հիպաբիսալ ինտրուզիաները ու հիպոգեն հանքայնացումը: Բեկվածքների մոտ տեղադրված են բարդ կազմության կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքավայրերը. ամենաերիտասարդ խախտումներին են հարում ծարիրի ու սնդիկի հանքավայրերը:

Անտիկլինալային ստրուկտուրաների բարձրացման տեղամասերում մերկանում են գրանիտոիդների խոշոր զանգվածներն ու նրանց հետ կապված քվարց-կասիտերիտային ու անագաբեր սկանդինալ հանքավայրերը. անտիկլինալների առանցքի սուղման տեղամասերում ավազաքարա-թերթաքարային հաստվածքներում զարգացած են կասիտերիտ-սուլֆիդային, իսկ կրաքարերում՝ հեդենբերգիտ-բազմամետաղային հանքավայրերը: Կտրվածքի վերնում, վերին կավճի ու պալեոգենի էֆուզիվներում, տեղադրված են կասիտերիտ-բազմամետաղային մերձմակերեսային հանքավայրերը (Սինանչա և ուրիշ.): Առավել երիտասարդ հանքաբեր ինտրուզիաները ներկայացված են նեոգենյան տրախիտներով, անդեզիտներով, պորֆիրներով, շրջապատված դիկիտ-ալունիտային ապարների պսակներով, որոնց մեջ տեղադրված է ցածր ջերմաստիճանային Au-Ag հանքայնացումը (Սպիտակ լեռը, Մանթի Ուստ-Ամուրյան շրջանում և ուրիշներ) ու ամբողջ Սիխոտե-Ալինյան սինկլինորիումի համար շատ սովորական սնդիկի բազմաթիվ երևակումներ:

Ըստ Ն. Ա. Բելյակովի (1955) Կենտրոնական սիխոտեալինյան ստրուկտուրայի կարին հարում է Sn-W-Mo հանքայնացման զոնան, որը հյուսիսային ուղղությամբ անցնում է ստորին կավճի հասակի ոսկերեք զոնայի:

Ասիայի հարավ-արևելքն ընդգրկում է Չինական Ժողովրդական Հանրապետության հարավային մարզերի տարածքը, Մալազիան, Հնդկաչին թերակղզու երկրները, ինչպես նաև Բիրմայի արևելյան մասը և Ինդոնեզիայի Բանկա ու Բիլիտոն կղզիները:

Մետաղածնային տեսակետից սա աշխարհի Sn-W-ի հարստագույն մարզն է, որը տալիս է անագի ու վոլֆրամի համաշխարհային հանույթի մինչև $\frac{2}{3}$ մասը. հսկայական նշանակություն ունեն նաև ծարիրի հանքավայրերն (ծարիրի համաշխարհային հանույթի $\frac{1}{2}$) ու սնդիկի, մոլիբդենի, բիսմութի խոշոր կուտակումները: Այստեղ լայն զարգացած են ավազաքարա-թերթաքարային, մասամբ կարբոնատային պալեոզոյան ու մեզոզոյան հասակի հաստվածքները, որոնք առաջացնում են հյուսիս-արևելյան ուղղության ծալքեր ու ներդրված են Յանշանյան կոմպլեքսի (J₃-C₇₁) գրանիտներով, տեղ-

տեղ ավելի երիտասարդ երրորդական գրանիտոիդներով։ Անագային ու վոլֆրամային հանքանյութերի հանքավայրերը տեղադրված են Յանշանյան կոմպլեքսի գրանիտոիդային զանգվածներում կամ նրանց էկզոկոնտակտային զոնաներում՝ շատ կալուն տեկտոնական ճեղքերի երկայնքով։

Հանքավայրերի զլխավոր գենետիկական տիպը բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալայինը կամ զրեյզենայինն է, ներկայացված քվարց-վոլֆրամիտային կամ քվարց-կասիտերիտային երակներով, որոնք հաճախ պարունակում են փոքր քանակությամբ մոլիբդենիտ, բիսմուտին, բերիլ, տոպազ, ֆլյուորիտ և մի շարք այլ միներալներ։ ավելի փոքր նշանակություն ունեն համեմատաբար ցածր ջերմաստիճանային (մեզոթերմալ) սուլֆիդ-կասիտերիտային կամ սուլֆիդ-վոլֆրամիտային հանքանյութերի, ինչպես նաև շեելիտային, կամ կասիտերիտ-ստանինային հանքանյութերի սկանային հանքավայրերը։

Քվարց-վոլֆրամիտային երակները, վոլֆրամային հանքավայրերի զլխավոր տիպը լինելով, ըստ խորությամբ հարստանում են մոլիբդենիտով, իսկ երակների վերին հորիզոններում աճում է կասիտերիտի, բիսմուտինի ու բնածին բիսմուտի գերը։

Քվարց-կասիտերիտային երակներն ու անագային զրեյզենները անագային հանքավայրերի զլխավոր տիպն են ու ներկայացնում են կոմպլեքսային հետաքրքրություն՝ զլխավոր մետաղից բացի (անագ) նաև ուղեկցող W, Bi, Mo, Be-ի տեսակետից. երկրորդական նշանակություն ունեն կրաքարերում տեղադրված սուլֆիդ-կասիտերիտային հանքավայրերը (Բեստրիս-Մալն հանքավայրը Կինտա շրջանում, Մալադիայում), որոնք ներկայացված են տրեմոլիտ-արսենոպիրիտ-կասիտերիտային հանքանյութերի (սուլֆիդների ու մագնեզիտմի բորատի խառնուրդով) խողովակաձև կոտակումով։

Վոլֆրամիտային հանքանյութերի առավել մեծ կոտակումները գտնվում են Ցզյանսի մարզում (ՉժՀ), իսկ համեմատաբար փոքրերը՝ Բիբմայում, Տաիլանդում ու Մալադիայում։ Անագով արտակարգ հարուստ է Մալադիան, Յունան մարզը (ՉժՀ), Բանկա ու Բիխոն կղզիները (Ինդոնեզիա)։ Հարկ է նշել, որ և վոլֆրամի, և հատկապես անագի համար, ժամանակակից հանույթում մեծ դեր են խաղում էլյուվիալ ու ալյուվիալ ցրտները, կապված արմատական հանքավայրերի քայքայման հետ (կասիտերիտային հարստանյութերի համաշխարհային հանույթի 60%-ը, իսկ վոլֆրամիտային հարստանյութերի 20—25%-ը բաժին է ընկնում Ասիայի հարավ-արևելյան շրջանների ցրտներին)։

ՉժՀ հարավարևելյան մարզերը (Խունան, Գուանսի, Յունան և այլն) հարուստ են նաև ծարիրով ու սնդիկով. ծարիրի աշխարհի խոշորագույն Սի-Գուան-Շան հանքավայրը (ծարիրի համաշխարհային հանույթի մինչև 50%) ու բազմաթիվ ծարիր-սնդիկային ավելի փոքր հանքավայրերը հարում են Կուէյչոֆու քիմերյան հանքային գոտուն, որը ձգվում է լայնակի 700 կմ-ից ավելի։

Հանքայնացումը տեղադրված է սիլուրի բրեկչացած ու կալքաբարացած կրաքարերում, որը ծածկված է էկրանավորող թերթաքարերով։ Հանքանյութերի շերտաձև հզոր (50 մ-ից ավելի) կոտակումները ներկայացված են կալքաբարային բրեկչիայով, ներթափանցված ու ցեմենտացված ստիբնիտի հոծ նյութով ու ասեղնաձև բյուրեղներով. տեղ-տեղ ծարիրային հանքայնաց-

ման վրա վերադրվում է ավելի ուշ սնդիկային հանքայնացումը կալցիտի, փինովարի ու պիրիտի հատող բարակ երակիկների ձևով:

Ծագմամբ հանքայնացումը կապվում է վերին յուրայի (Յանշանյան) Կամ երրորդական (°) հասակի գրանիտոիդների հետ:

Ծարիրի, սնդիկի ու մկնդեղի (ռեալգար-աուրիպիգմենտային հանքանյութեր) բավականին խոշոր հանքավայրեր, տեղադրված երրորդական հասակի կարմիր կավերում, հայտնաբերված են Գուանսի մարզում, ինչպես նաև Յուն-նանի մարզի տրիասի նստվածքներում: Այդ ցածր ջերմաստիճանային Sb-Hg-As հանքավայրերի համալիրը կապվում է երիտասարդ երրորդական գրանիտոիդների հետ:

Հարավարևելյան Ասիայի մետաղածնային մարզին է վերագրվում նաև Հայնան կղզին (ՉժՆ), որտեղ մերկանում է Յանշանյան գրանիտների մեծ զանգվածը և նրա հետ կապված քվարց-կասիտերիտային բազմաթիվ հանքավայրերը:

Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու Ասիական ճյուղի արտաքին ղոնային ղուգահեռ ձգվում է ներքին ղոնան, որը հյուսիսից հարավ ներկայացված է հետևյալ հանքային մարզերով՝ Կամչատկա-Կուրյակյան լեռնաշխարհը Կուրիլյան ու Սախալին կղզիներով, Ճապոնիան, Տայվանը, Ֆիլիպինյան կղզիները, Նոր Գվինեան, Նոր Զելանդիան և Օվկիանիայի կղզիները:

Կամչատկայան լեռնաշխարհը, Կուրիլներ, Սախալին կղզին: Այս մարզի երկրաբանությունը ու մետաղածնությունը հայտնի են մեղ Մ. Վ. Բոգիդաևի, Գ. Մ. Վլասովի, Մ. Մ. Վասիլևսկու, Գ. Պ. Վերգունովի, Ս. Զ. Գորբաչևի, Բ. Խ. Նդիազարովի, Վ. Տ. Մատվենկոյի, Ի. Մ. Ռուսակովի և ուրիշների աշխատություններից:

Մարզի ձևավորումը տեղի է ունեցել ալպիական դարաշրջանում (C_{r2} -Pg). այդ նույն հասակին է վերագրվում նաև հանքայնացումը:

Գեոսինկլինալային իջվածքի վաղ փուլում տեղի է ունեցել վերին կավձի ու պալեոգենի հզոր հրաբխանստվածքային հաստվածքի կուտակում, որի մեջ տեղադրված են կոլչեդանային, գլխավորապես պղնձի հանքանյութերի, բազմաթիվ հանքավայրեր ու երեակումներ. այդ նույն հաստվածքին են հարում էքսհալացիոն-նստվածքային, մասամբ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ծագման մանգանային բյուրեղային հանքանյութերի կուտակումները: Հանքավայրերի այդ տիպերը (կոլչեդանային պղնձի ու էքսհալացիոն-նստվածքային մանգանի) լայն զարգացած են ոչ միայն Կամչատկայում այլև Սախալին կղզում (Կրիլոն թերակղզին հարավում), Կուրիլյան կղզիներում և շարունակվում են Ճապոնիայում: Կամչատկայի վերին կավձի-պալեոգենի էֆուզիվներում հայտնի են պղինձ-կոլչեդանային հանքավայրերը, որոնցից առավել նշանակալիցը Կիմլինյան երակային հանքադաշտն է. վերջինը հանքամարմինների ձևով ու հանքանյութերի կազմով նման է Հայկական ՍՍՀ Ղափանի հանքավայրին:

Մի շարք շրջաններում (Պետրոպավլովսկ քաղաքի շրջակայքում, Նիկոլսկի լեռան քարափը, Նատալյա ծովածոցը և այլն) վերին կավձի հրաբխածին ու տուֆա-կալծքարային ապարներում հայտնի են պիրոլիտ-պսիլոմիլանային բյուրեղային հանքանյութերի հանքավայրերը, որոնք նման են Փոքր Կովկասի, Թուրքիայի ու Բուլղարիայի նույնատիպ հանքավայրերին: Վաղ փուլին է վերագրվում նաև բազիտների-հիպերբազիտների ներդրումը,

որոնք հարում են Պենժինյան ծովախորշի շրջանի, Միջնալեռնաշղթայի ու Արևելյան Կամչատկայի խորքային բեկվածքներին: Արևմուտքից դեպի արևելք հիպերբազիտների հասակը փոխվում է Cr_1 և Cr_2 -ից մինչև վերին էոցեն. նրանց հետ ծագմամբ սերտորեն կապված են քրոմիտի ոչ մեծ հանքավայրեր, ասբեստի ու պլատինի խմբի մետաղների երևակումներ: Միջին փուլն ուժեղ արտահայտվել է Կամչատկայի Միջնալեռնաշղթայի հարավային մասում ու Գանալյան լեռնաշղթայում, անտիկլինորիումի (հին ապարներով միջուկում) սահմաններում, ներդրված օլիգոցեն-միոցենի հասակի չափավոր թրվածության գրանիտոիդներով, որոնց հետ կապված է Cu-Mo հանքայնացումը (Վորովսկի, Տումանի և ուրիշ հանքավայրեր): Նրանք նման են Հայկական ՄՍՀ-ի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերին (Քաջարան, Ագարակ, Հանքավան և այլն):

Ըստ Գ. Մ. Վլասովի և Մ. Մ. Վասիլևսկու (1959) պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերը տեղագրված են խորքային բեկվածքին հարող նեոգենի հասակի երկրորդական քվարցիտների հանքային ղոնայում, որն անցնում է Կամչատկա-Կորյակյան լեռնաշղթաների հարավարևելյան լանջերով 1000 կմ-ից ավելի: Զոնայի սահմաններում դարգացած են զլխավորապես պալեոգենի ու միոցենի հրաբխածին նստվածքները, որոնք ներդրված են գրանիտոիդներով (գրանոդիորիտներ, մոնցոնիտներ և այլն):

Վորովսկայա ու Լունտոս գետերի ակունքներում, փոփոխված գրանոդիորիտ-պորֆիրներում շուրջ 1 կմ լայնություն և մինչև 10 կմ երկարություն ունեցող ղոնայում դիտվում են խալկոպիրիտի ցան ու քվարց-մոլիբդենիտային բարակ երակիկներ: Հանքայնացումը ձգտում է գրանոդիորիտ-պորֆիրների դալկաներին, ընդ որում հարստացած տեղամասերը ձգվում են դալկաների երկայնքով (ինչպես Հայկ. ՄՍՀ Քաջարանի հանքավայրում):

Կամչատկայի Միջնալեռնաշղթայում լավ է արտահայտված ուղղաձիգ ղոնալականությունը հանքայնացման հետևյալ ղոնաներով (վերից վար)՝ բնածին ծծումբ ու կինովար (As , Sb , Se -ի խառնուրդով), ոսկի-ծարիրային, արծաթ-կապար-ցինկային, պղինձ-մոլիբդենային, որը կրկնում է Ճապոնիայի նեոգենյան հանքային ղոնաների ղոնալականությունը (T. Kato, 1940):

Հաշվի առնելով էրոզիոն խորությունը և ուղղաձիգ ղոնալականությունը, հեղինակները հանքայնացման համապատասխան տեսակների հայտնաբերման կանխատեսումներ են անում Կամչատկայի Միջնալեռնաշղթայում ու Կորյակյան լեռնաշխարհում, ըստ երևույթին, նաև Սախալինում ու Կուրիլյան կղզիներում: Վերջնական փուլն արտահայտված է շատ ուժեղ: Այդ փուլում տեղի է ունեցել դացիտների ու անդեզիտների փոքր ինտրուզիաների ներգրումը, որոնք հարում են պալեոգենի հրաբխածին հաստվածքը հատող բեկվածքներին. փոքր ինտրուզիաների հասակը միոցեն-պլիոցենյան է: Այդ օջախի փոքր ինտրուզիաների հետ է կապված երկրորդային քվարցիտների առաջացումը, որոնք ներփակում են Hg , Au-Ag (Կիտկոյ), As (աուրիպիգմենտ և ուսալգար) ցածր ջերմաստիճանային հանքայնացումը:

Բ. Խ. Եղիազարովի և ուրիշների (1965) տվյալներով, Կորյակյան լեռնաշխարհում, ինչպես և Կամչատկայում, լայն տարածված են վերին կավձի-էոցենի հիպերբազիտներն ու օլիգոցեն-միոցենի հասակի գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաները. նրանց մետաղածույթյան բնույթը նույնն է, քանի որ Կամչատկայից հանքային ղոնաները շարունակվում են դեպի Կորյակյան լեռ-

նաշխարհը, կազմելով սնդիկային ու ոսկի-արծաթային շատ մեծ տարածություն ընդգրկող (ռեգիոնալ) հանքայնացման գոտի:

Կինովարը հաճախ ղուգակցվում է անտիմոնիտի, ռեալգարի, աուրիպիգմենտի հետ, կազմելով ցանավոր և երակիկա-ցանավոր հանքայնացման տեղամասեր ավազաքարերում ու թերթաքարերում. բավականին բնորոշ է նաև ոսկի-արծաթային հանքայնացումը (արմատական երևակումներն ու ոսկու ցրոնները):

Վերին կավձի ու պալեոգենի հրաբխածին-կայծքարային նստվածքներում տեղադրված են կոլչեդանային պղնձի ու բյուրեղային բրաունիտ-պիրոլուզիտ-հեմատիտային հանքանյութերը (նաշայվայամյանը և ուրիշ երևակումներ), որոնք ունեն էքսհալյացիոն-նստվածքային ու հիդրոթերմալ ծագում:

Բազիտների ու հիպերբազիտների հետ կապված են բրոմիտի հանքավայրերը, տիտանամագնետիտի, ասբեստի ու պլատինի խմբի մետաղների (Պենժինա գետի ավազանի և ուրիշ ցրոնները) երևակումները:

Ծարիրա-սնդիկային հանքայնացումն ավելի արտահայտված է Կոբյակյան անտիկլինորիումում, կազմելով էնիշայվեեմյան, Նայվալ-Վանիտատյան, Վիվնիկովյան առավել հարուստ կուտակման զոլերը: Ծարիր-սնդիկային հանքաշատերում երբեմն զարգանում են մկնդեղային (ռեալգար-կինովարով), արծաթ-կապար-ցինկային (ոսկով) ու բարիտային հանքավայրերը, որոնք տարածականորեն հարում են անդեզիտների ու դացիտների դականերին ու շտոկներին (նեբերին °) և վերջինների հետ կապված են, հավանաբար, մագմատիկական օջախի ընդհանրությամբ:

Ըստ Գ. Մ. Վլասովի դիտումների, Կամչատկայի Միջնալեոնաշղթայում, այսինքն ցածր ջերմաստիճանային Hg-Sb-As-Au-Ag հանքայնացման գոտու հարավային մասում, հանքայնացումը մեկուսանում է երկրորդային քվարցիտներում, որոնք առաջացել են ուշպլիոցենյան հրաբխածին ապարների հաշվին, նրանց վրա սուֆատար-հիդրոթերմալ լուծույթների ազդեցության հետևանքով: Հաշվի առնելով այդ տվյալները, ցածր ջերմաստիճանային հանքայնացման հասակը պետք է համարել ուշպլիոցենյան և այն կապել մարզի զարգացման վերջնական փուլի հետ:

Կամչատկայի սնդիկային հանքայնացումն ունի պլիոցենի հասակ. սակայն կան տվյալներ այն մասին, որ սնդիկային հանքայնացումը շարունակվում է նույնիսկ չորրորդական դարաշրջանում ու որոշ տեղամասերում կինովարի նստեցումը տեղի է ունենում այժմյան պայմաններում: Այսպիսով, Գ. Մ. Վլասովի և ուրիշների ենթադրությունը (1958) հաստատվեց: Պարզվեց, որ Ապապելյան տաք աղբյուրներում դիտվում է կինովարի ժամանակակից կուտակում. այդ աղբյուրների ջրերը պատկանում են ազոտա-ալկալային թերմերի քլորիդա-սուլֆատային տիպին 96°C ջերմաստիճանով և համեմատաբար բարձր ալկալային ռեակցիայով ($\text{PH} \geq 8$). նրանք նման են Կալիֆոռնիայի որոշ աղբյուրների ջրերին, որոնք նույնպես ներկայումս նստեցնում են կինովար:

Կոբյակ-Կամչատկայի մարզի սնդիկային հանքայնացումը վերագրվում է բուն սնդիկային հանքային ֆորմացիային (հանքանյութերում ռեալգարի, պիրիտի, խալկոպիրիտի, սֆալերիտի չնչին ներկայությամբ) ու, հավանաբար, կապված է նեոգենի հրաբխային գործունեության հետ:

Գ. Մ. Վլասովի տվյալներով, ծարիր-սնդիկային ու մկնդեղային (ռեալգա-

րային) հանքայնացումը հարում է նույն երկրորդային քվարցիտների նեոգեն-
յան զոնային, որոնց մեջ տեղադրված են պղինձ-մոլիբդենային, կապար-
ցինկային, ոսկու հանքայնացման երևակումներն ու բնածին ծծմբի հանքա-
վայրերը: Մի շարք տվյալների համաձայն հանքայնացումը տեղի է ունեցել
փոքր խորություններում, բայց մի փոքր ավելի խորը քան հրաբխածին ծծմբի
մերձավերսային հանքավայրերի ձևավորումը:

Կուրիլյան կղզիների ու Սախալինի մետաղածնություն մասին տվյալ-
ները դեռ քիչ են (Вергунов, 1962). միոցենի—ստորին պլիոցենի գրանի-
տոիդների հետ կապված են բազմամետաղային ու ոսկի-արծաթային հան-
քանյութերի բազմաթիվ երևակումներ (Կունաշիր, Պարամուշիր և ուրիշ կղզի-
ներում), ինչպես նաև սնդիկի, մկնդեղի, պղինձ-կոլչեդանային հանքանյու-
թերի երևակումներ ու մոլիբդենի նշաններ:

Չորրորդական հրաբուխների հետ կապված են բնածին ծծմբի հանքա-
վայրերը:

Սախալին կղզում կավճի հասակի ուտրահիմքային ապարների հետ կապ-
ված են քրոմիտի, պլատինի, նիկելի երևակումները, իսկ պալեոգենի չափա-
վոր թթու գրանիտոիդների հետ՝ ոսկու և արծաթի, պղինձ-կոլչեդանային,
սնդիկի ու ծարիրի բազմաթիվ երևակումները:

Կամչատկա-Կորյակյան զոնայի, Կուրիլների ու Սախալինի երկրաբանա-
կան զարգացումն ավարտում են ուշմիոցենյան անդեզիտա-բազալտների ու
ուշպլիոցենյան և չորրորդական դացիտների ու լիպարիտների արտավիժում-
ները, տուֆալավաների (իգնիմբրիտների) ու պեմզաների մեծ քանակու-
թյունների կուտակումը, տաք հանքային աղբյուրների գործունեությունը:

Հանքայնացման առանձին փուլերի զարգացման տարածքները մեկուսա-
նում են տարածականորեն, կազմելով Կամչատկայում պարզ արտահայտված
դոտիններ (նկ. 22):

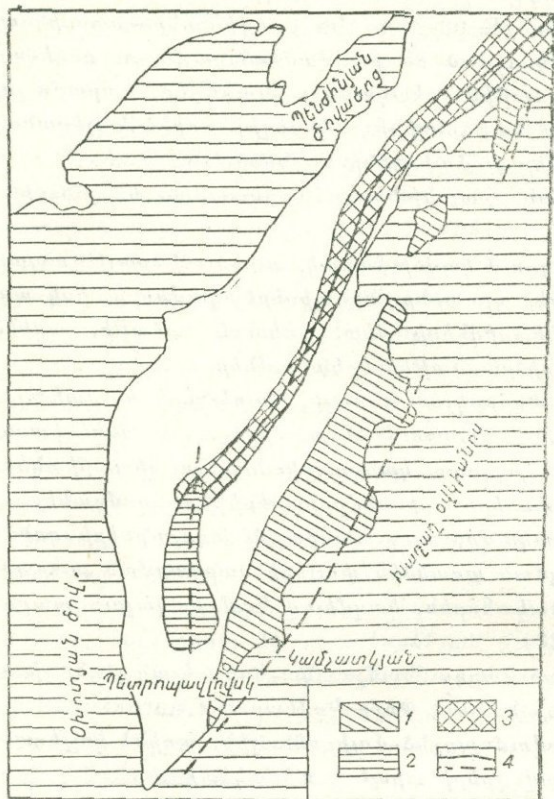
Նկարագրված մարզը (Կամչատկա-Կորյակյան լեռնաշխարհը, Կուրիլները,
Սախալին կղզին) նման է Փոքր Կովկասին (Магакьян, 1964) ու հեռանկա-
րային է համարվում պղինձ-մոլիբդենային, պղինձ-կոլչեդանային, ոսկի-ար-
ծաթային հանքավայրերի տիպերի տեսակետից:

Նոր հանքավայրերի որոնումներն պետք է նպատակաուղղել, հաշվի առ-
նելով պղինձ-կոլչեդանային հանքայնացման սերտ կապը զարգացման վաղ
փուլի փոքր ինտրուզիվների հետ (վերին կավճի ու պալեոգենի էֆուզիվների
մեջ), պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացման կապը միջին էտապի միոցենի
գրանիտոիդների հետ, վերջապես ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթա-
յին ու սնդիկ-ծարիր-մկնդեդային հանքայնացման կապը միոցենի և ստորին
պլիոցենի հասակի անդեզիտների և դացիտների փոքր ինտրուզիաների ու
էքստրուզիաների հետ:

Օ խ ո տ ս կ-Չ ու կ ո տ յ ա ն հ Ր ա բ խ ա ծ ի ն գ ո տ ի ն նկարագրված է
ն. Կ. Ուստիևի, Վ. Տ. Մատվենկոյի և ուրիշների աշխատանքներում և գրա-
վում է միջանկյալ դրություն՝ Յանա-Կոլիմյան ու Չուկոտյան մեզոզոյան
ծալքավոր զոնաների և Կամչատկա-Կորյակյան կայնոզոյան զոնայի միջև:

Օխոտսկ-Չուկոտյան հրաբխածին գոտու մետաղածնությունը կապված է
էֆուզիվների ու էքստրուզիաների, ինչպես նաև գրանիտոիդային ինտրուզիա-
ների հետ, որոնք պատկանում են Օխոտսկյան վերին կավճային համալիրին
ու ավելի երիտասարդ գրանիտոիդներին: Կավճի հասակի էֆուզիվների ու

էքստրուզիաների հետ զուգակցված հայտնի են ծարիր-սնդիկային երևակումներ (Պլամենի, Պոլյանսկի, Օմլերկայսկի հանքավայրերը), էպիթերմալ ոսկիարծաթային երևակումներ (Ռուդնայա բլուրը, Ագատովսկի, Օտդելնի և այլն), կասիտերիտ-ստանինային հանքանյութերի առանձին հանքավայրեր (Խետինսկի, Կանդիչանսկի), բնածին պղնձի երևակումներ էպիդոտացված անդեզիտներում, ինչպես նաև կապար-ցինկային հանքանյութեր ու ալունիտ:



Նկ. 22—Կամչատկա-Կորյակյան զոնայի մետաղածնության զարգացման փուլերը (ըստ Գ. Մ. Վլասովի ու Հ. Գ. Մադարյանի). հանքանյութային Ալպիական դարաշրջան՝ վաղ փուլը (Cr₂-Pg) 1—կոլչեղանային (պղինձ), մանգանային ու քրոմիտային հանքանյութում. միջին փուլ (Olg-Mioc) 2—պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութում. վերջնական փուլ (Plioc) 3—ցածր ջերմաստիճանային Hg, Au, Ag, Sb, As հանքանյութում, 4—գլխավոր բեկվածքներ:

Օխոտսկյան ինտրուզիվ կոմպլեքսի հետ կապված են ոսկու երևակումներ (Օխոտսկ, Ոսկյա լեռնաշղթա և այլն), քվարց-փոֆրամիտ-մոլիբդենային և այլն). գրանոդիորիտային զանգվածներում հանդիպում են առանձին հանքային հանգույցներ (Մագադանյան, Երոպուլյան, Չաանտալյան, Տելեկայան և այլն). գրանոդիորիտային զանգվածներում հանդիպում են առանձին երակներ խալկոպիրիտով, արսենոպիրիտով, բիսմութինով, շեելիտով և մագ-

նետիտի առանձին հզոր երակներ, բազմամետաղային հանքավայրերի երակներ ու ոսկեքեր (Աս մինչև 4 գ/տ) պիրիտի ոսպնյակներ: Օխոտակ-Չուկոտյան հրաբխածին դոտուն բնորոշ է սկզբնական (վերին կավձի էֆուզիվներ ու էքստրուզիվներ, հավանաբար Օխոտսկյան մինչսենոմանյան ինտրուզիվ կոմպլեքս) ու միջին կամ ուշ (վերին կավձի-պալեոգենի ինտրուզիվ կոմպլեքս) դարպացման փուլերի արտահայտում: Մետաղածնային տեսակետից պետք է ընդգծել մոլիբդենի, վոլֆրամի, կապարի ու ցինկի առաջատար, ոսկու, արծաթի, սնդիկի, ծարիրի, անագի երկրորդական ու երկաթի, պղնձի, մկնդեղի, ալյումինի և այլ հանքանյութերի փոքր դեբը (ըստ Վ. Տ. Մատվենկոյի, 1960):

Ճապոնիա: Ճապոնական կղզիների (Հյուսիսից հարավ՝ Հոկայդո, Հոնսյու, Միկոկու, Կյուսյու և այլն) շղթայի երկրաբանությունն ու մետաղածնությունը մեզ հայտնի են Մ. Սաթոյի, Ի. Սեկինեի, Տ. Տատսումիի, Տ. Վատանաբեի (M. Sato, I. Sekine, T. Tatsumi, T. Watanabe) և ուրիշների աշխատություններից: Ճապոնիայի տարածքի համար առանձնացվում են էնդոգեն հանքանյութային չորս դարաշրջաններ՝ 1) ուշպալեոգոյանից մինչև վաղմեզոգոյան, 2) ուշմեզոգոյանից մինչև վաղերրորդական, 3) ուշերրորդական, 4) չորրորդական: Մետաղածնային առաջին երկու դարաշրջանների համար բնորոշ են երկաթի ու մանգանի բարձր ջերմաստիճանային երակային, սկառնային, ինչպես նաև նստվածքային ու մետամորֆոգեն հանքավայրերը, իսկ երկու ավելի երիտասարդ դարաշրջանների համար՝ պղնձի, գունավոր ու հազվագյուտ մետաղների ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ երակային ու մետասոմատիկ հանքավայրերը (նկ. 23): Երկրի համար բնորոշ են պղնձաքեր պիրիտի շերտաձև կուտակումները բյուրեղային թերթաքարերում (Բեսսի և ուրիշներ) ու գունավոր մետաղների «Կուրոկո» տիպի հանքավայրերը (սև հանքանյութ, կազմված մուգ սֆալերիտից, գալենիտից, ինչպես նաև խալկոպիրիտից, բարիտից ու գիպսից), որոնք հարում են Հյուսիսարևելյան Ճապոնիայի միոցենի հասակի հրաբխածին ֆորմացիաներին (Կոդակա, Միրենտոկո և ուրիշ հանքավայրեր):

Ճապոնիայի պղնձի երակային ու մետասոմատիկ միոցենի ու ավելի հին հասակի հանքանյութերը հաճախ սերտ կապված են կապար-ցինկային, իսկ երբեմն էլ անագ-վոլֆրամային հանքանյութերի հետ (Իկունո-Ակենոբե, Օբիրա, Յուգու, Ասիա և այլն):

Ճապոնիայում լայն տարածված են ոսկի-արծաթային ցածր ջերմաստիճանային միոպլիոցենյան հասակի հանքավայրերը:

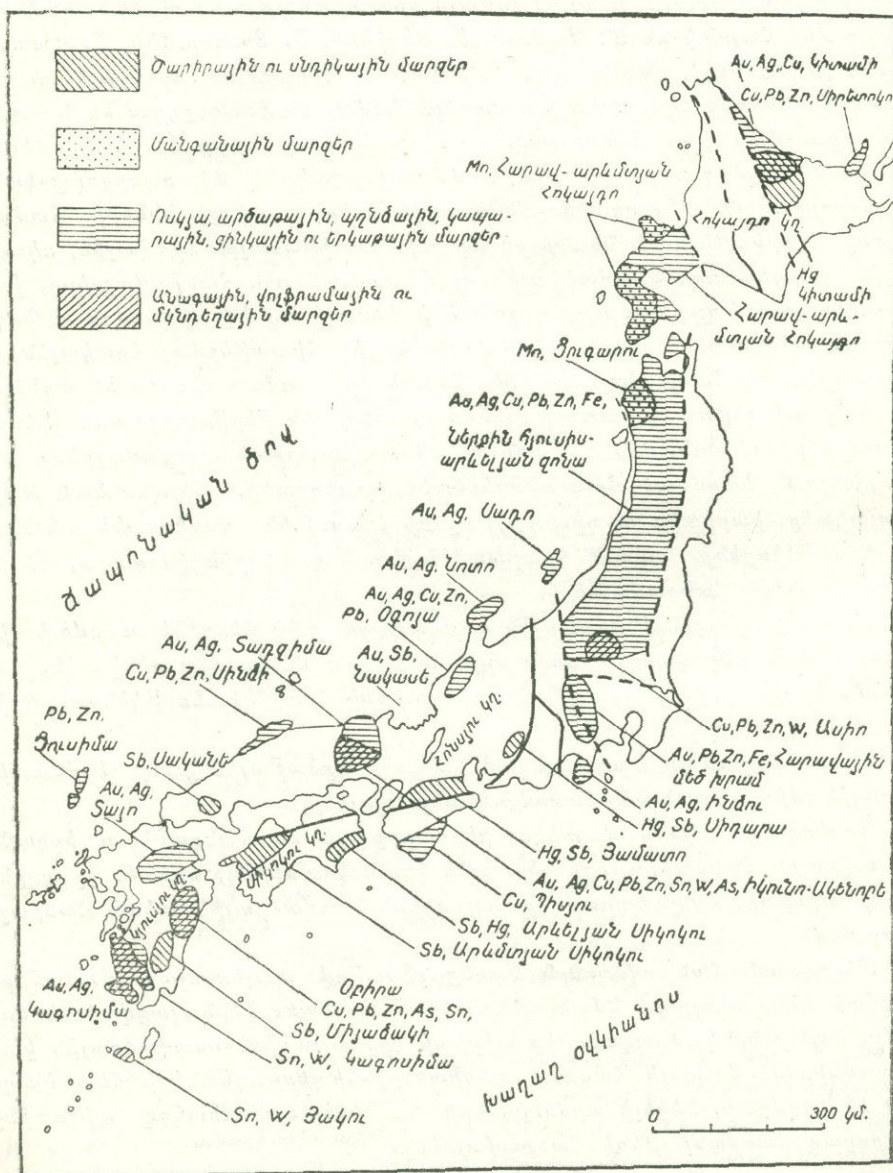
Պալեոգոյան հանքավայրերը ներկայացված են մանգանի ու երկաթ-մանգանային հանքանյութերի շերտաձև կուտակումներով, երբեմն էլ պղնձաքեր պիրիտի, հավանաբար էքսհալացիոն-նստվածքային տիպի հանքանյութային:

Մեզոգոյան հանքավայրերն իրենց բնույթով պալեոգոյան շմետամորֆացված հանքավայրերի նմանակներն են և նույնպես ներկայացված են երկաթի, մանգանի կամ պղնձաքեր պիրիտի էքսհալացիոն-նստվածքային կուտակումներով: Յուրայի հասակի բազիտների-հիպերբազիտների հետ կապված են բրոմիտի, նիկելի արսենիդների ու նիկել պարունակող պիրոտինի ցածրորակ հանքանյութերի հանքավայրերը:

Ոսկու, բազամետաղային հանքանյութերի (պղինձ, կապար ու ցինկ), ծծմբակոլչենդանային ու երկաթի հանքավայրերի կավձի հասակի մետաղա-

ծնային մարզերը կիսակամի ու Աբուկումա շրջաններում կապված են ուշ-կավճային գրանիտոիդների ներդրման հետ: Պղնձի ու ոսկու հանքանյութերը կազմում են սկառնային հանքավայրեր ու բարձր ջերմաստիճանային քվարցային երակներ. ծծմբային կոլչեզանը կապար-ցինկային հանքանյութերի հետ միասին հավանաբար վերագրվում է էքսալայացիոն-նստվածքային տիպին. մագնետիտի ոչ մեծ կուտակումները կապված են սկառնային զոնաների հետ:

Առանձին դեպքերում դիտվում է պղնձի հանքանյութերի զուգակցումը վոլֆրամային ու մոլիբդենային հանքանյութերի կամ կոբալտի միներալներին:



Նկ. 23—Ուշերորդական (նեոգենի) հասակի գլխավոր մետաղածնային մարզեր (ըստ Ա. Տակերատակեյի, 1961):

հետ: Ավելի երիտասարդ վերին կավճի ու պալեոգենի հասակի թթու գրանիտների հետ կապված են անագ-վոլֆրամային ու մոլիբդենային հանքանյութերի բարձր ջերմաստիճանային երակային ու սկառնային հանքավայրերը: Հոկայդո կղզում կավճի բազիտ-հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի ու նիկել պարունակող պիրոտինային հանքանյութերի կուտակումները:

Առավել ուժեղ է արտահայտվել Ճապոնիայի տերիտորիայում ուշ երրորդական հանքանյութումը, կապված անդեզիտների ու ռիոլիտների փոքր ինտրուզիաների և վերին միոցեն-պլիոցենի հրաբխականության հետ: Այդ դարաշրջանում առաջացել են ոսկի-արծաթային հանքանյութերի բազմաթիվ հանքավայրեր, գոնավոր մետաղների «Կուրոկո» տիպի կուտակումներ, ինչպես նաև անագի, վոլֆրամի, մոլիբդենի, մանգանի, ծարիրի ու սնդիկի հանքանյութերը որոշ մարզերում:

Ոսկի-արծաթային հանքավայրերում գլխավոր միներալներն են բնածին ոսկին (սովորաբար նրա էլեկտրում տարբերակը), պիրարդիրիտը, արգենտիտը, բնածին արծաթը, երբեմն ոսկու և արծաթի տելուրիդները, իսկ երակային միներալներից խալցեդոնը, կալցիտը, ադուլյարը: Ոսկի-արծաթային որոշ հանքավայրերում հանքանյութումը ըստ խորության անցնում է պղնձային ու բազմամետաղային հանքանյութերի էնարգիտի ու զալենիտի լայն զարգացմամբ, երբեմն անագի ու վոլֆրամի միներալների խառնուրդով (Ակենոբե, Իկունո, Աշիո և այլն):

1970 թ. մեզ հաջողվեց դիտել ոսկի-արծաթային երկու շահագործվող հանքավայրեր Կյուսյու կղզում՝ Կուշիկինո ու Կազուգա:

Կուշիկինո հանքը շահագործվում է հարյուրավոր տարիներ շարունակ և համարվում է Ճապոնիայի ոսկի-արծաթային ամենաարդյունավետ հանքավայրերից մեկը (միջին պարունակությունը հանքանյութերում՝ Au 5—6 գ/տ, Ag 50—60 գ/տ): Միոցենի հրաբխածին ապարների մեջ տեղադրված են մինչև երկու տասնյակ հանքային երակներ, որոնք ըստ տարածման հետամտվում են 2,5 կմ և ունեն մինչև 60 մ հզորություն (նո. առաջին գլխավոր երակի համար):

Երակների տարածումը լայնակի ու հյուսիսարևելյան է, տարածման խորությունը 400—500 մետրից ավելի: Երակների ձևավորումը ընթացել է շորս փուլով:

1. Քվարցացում՝ խալցեդոնանման քվարցի, ադուլյարի, պիրիտի, սերիցիտի ու կալցիտի նստեցումով. այս փուլը աղքատ է ոսկուց (1-ից մինչև մի քանի գ/տ Au):

2. Երակային քվարցի ու նրա հետ ոսկու ու արծաթի գլխավոր մասի նստեցում: Բնորոշ է երակային ու հանքային միներալների կրուստիֆիկացիոն տեքստուրան, որն արտահայտված է ճեղքերի պատերին կամ բրեկչիայի բեկորների շուրջը հանքային միներալների նստեցումով, այսինքն «Օղակային հանքանյութերի» («ring ores») առաջացմամբ: Հանքանյութերում առկա են էլեկտրումը, պիրարգիրիտը, ստեֆանիտը, արգենտիտը, տետրաէդրիտը և ուրիշ սուլֆիդներ, որոնք ներթափանցում են քվարցի մեջ, առաջացնելով մինչև մի քանի մմ հզորության բարակ մուգ գույնի շերտիկներ:

Ոսկով ու արծաթով հարուստ այդ շերտիկները կոչվում են «գինգուրո» ու պարունակում են մի քանի տասնյակ-հարյուրավոր գլտ Աս:

3. Կալցիտի ու մանգանա-կալցիտի նստեցումը բարակ երակիկներով, որոնք հատում են առաջին երկու փուլերի հանքանյութերի ագրեգատները:

4. Ուշ հանքազուրկ քվարց, որը լցնում է ամենաուշ բարակ ձեղքիկները: Կազուգա բաց հանքում շահագործվում են շտովկերկային ոսկի-արծաթային հանքանյութերը, որոնք տեղադրված են միոցենի քվարցացած տուֆերում ու տուֆոբրեկչիաներում:

Այստեղ գլխավոր հանքային միներալներն են էլեկտրումն ու էնարգիրտը, լյուցոնիտի, պիրիտի, բոռնիտի խառնուրդով. ոսկու պարունակությունը տեղ-տեղ հասնում է մի քանի հարյուր գլտ:

Դացիտայինից մինչև ռիոլիտային կազմության միոցենի էքստրուզիվները հետ, բացի ոսկի-արծաթային հանքավայրերից, սերտորեն կապված են նաև պղնձի, կապարի ու ցինկի բազմաթիվ հանքավայրեր, երբեմն անագի ու վոլֆրամի խառնուրդով:

Ճապոնացի երկրաբաններ Տ. Վատանաբեի ու Տ. Տատսումեի տվյալներով (1970) սուլֆիդային սինգենետիկ շերտաձև մարմինները հանդիպում են այստեղ էպիգենետիկ շտովկերկների ու մետասոմատիկ առաջացումների հետ միասին, հաճախ միևնույն հանքավայրում: Հանքանյութերի զուգակցումները տարբեր են՝ կուրոկո կամ սև հանքանյութեր—(սֆալերիտ, գալենիտ, տետրաեդրիտ, բարիտ), օկո կամ դեղին հանքանյութեր (խալկոպիրիտ, պիրիտ) ու կեյկո կամ կաթճարային հանքանյութեր (քվարց, պիրիտ, խալկոպիրիտ): Կուրոկո տիպի բոլոր հանքավայրերը սերտորեն կապված են միոցենի ստորջրյա թթու հրաբխականության հետ, ներկայացված դացիտ-ռիոլիտների շարքի լավաների ծածկոցներով, հրաբխային բրեկչիաներով ու պիրոկլաստիկ ապարներով:

Գեոսինկլինալային փուլի հանքանյացման մեջ առանձնացվում է երեք տիպ՝ պղնձ-պիրիտային, երկաթ-մանգանային, երկուսն էլ կապված ավելի հիմքային կազմության (անդեզիտա-դացիտների) ստորջրյա հրաբխականության հետ և պղնձ-բազմամետաղային, կապված թթու (ռիոլիտներ) հրաբխականության հետ. հին գեոսինկլինալներում այդ երեք տիպերը սովորաբար առանձնացված են, իսկ միոցենյան հանքավայրերում նրանք վերադրված են կեյկո, ռիոկակո և օկո (պղնձ-պիրիտային), կուրոկո (պղնձ-կապար-ցինկային) ու տետրաեդրիտ (երկաթ-մանգանային) զուգակցումների ձևով:

Կարելի է նշել, որ Ճապոնիայի ոսկի-արծաթային հանքավայրերը (Կուշիկինո, Կազուգա և այլն) ըստ տիպի նման են Մովետական Միության Բալեյ, Սպիտակ լեռ ու Զոդ էպիթերմալ հանքավայրերին, իսկ կուրոկո տիպի հանքավայրերը Ուրալի ու Կովկասի—Անդրկովկասի կոլչեդանային ու երկաթ-մանգանային հանքավայրերի երիտասարդ նմանակներն են: Միոցենի թթու ինտրուզիաների հետ (գրանիտների բացարձակ հասակը 11—13 մլն. տ. է) կապված են վոլֆրամիտ-կասիտերիտային երակային հանքավայրերը, որոնց վրա վերադրված է պղնձի հանքանյացումը: Դա հանքանյացման երկու փուլերի՝ պղնձային ու անագ-վոլֆրամային վերադրման ու երկու ներհակ մետաղների՝ պղնձի ու անագի համատեղ գտնվելու (Իկունո-Ակենոբե հանքային մարզ) եզակի դեպք է:

Միոցենի մետաղածնային դարաշրջանը բնութագրվում է նաև ծարիրի ու սնդիկի հանքայնացումով (Կիտամի՝ Հոկայդո կղզում, Յամատո ու Միդարա՝ Հոնսյու կղզում, Արեելյան ու Արևմտյան Միկոկու, Միյաձավա Կյուսյու կղզում)։ Ծարիր-սնդիկային հանքայնացումն երբեմն ուղեկցվում է ոսկով։

Միոցենյան դարաշրջանին են վերագրվում նաև մանգանային հանքանյութերի կուտակումները՝ երակային (ռոդոխրոդիտ-ալաբանդինային հանքանյութեր) ու շերտային (սինգենետիկ պիրոլյուզիտ-պսիլոմելանային), կապված սոորջրյա հրաբխականության ու տաք հանքային աղբյուրների հետ։ Չորրորդական ժամանակաշրջանի հանքայնացումը, որը կապված է անդեզիտներ ու բազալտներ արտավիժող հրաբուխների հետ, ներկայացված է բնածին ծծմբի հանքավայրերով ու լիմոնիտի երևակումներով։ Պլեյստոցենից մինչև ժամանակակից հասակի բնածին ծծմբի հանքավայրերը պարունակում են պիրիտի ու ալյ սուլֆիդների որոշ քանակություն։ Ըստ առաջացման պայմանների տարբերվում են՝ սուբլիմացիայի նյութեր, ձուլված ծծմբի հոսքեր, կուտակումներ լճային նստվածքներում, ներփակումներ տեղակալման տիպի հանքավայրերում։ Ծծմբի գլխավոր աղբյուր են վերջին տիպի հանքավայրերը։

Լիմոնիտային հանքանյութերի կուտակումները մասամբ կապված են ծծմբի հանքավայրերի սուլֆիդների օքսիդացման, իսկ գլխավորապես տաք հանքային աղբյուրներից երկաթի հիդրօքսիդների նստեցման հետ։

Տայվան (Ֆորմոզա)։ Այս կղզին վարչական տեսակետից ՉԺՀ մի մասն է, իսկ մետաղածնության բնույթով վերագրվում է խաղաղօվկիանոսյան գոտու ներքին մասին և ունի նմանության գծեր Ճապոնիայի հետ։ Այստեղ, միոցենի հասակի հրաբխանստվածքային հաստվածքներում տեղադրված են պղնձի կոլչեդանային հանքավայրեր, որոնք ներկայացնում են գործնական հետաքրքրություն. պղնձ-ծծմբակոլչեդանային հանքավայրերի ձևավորումը տեղի է ունենում նաև ներկա դարաշրջանում, սերտորեն կապված ֆոսֆորիտների ու տաք հանքային աղբյուրների գործունեության հետ։

Լայն տարածված ու արդյունաբերական հանքայնացման երկրորդ տիպին են դասվում ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթային հանքանյութերը, որոնք առաջացման պայմաններով նման են Ճապոնիայի հանքավայրերին։

Ֆիլիպիններն իրենցից ներկայացնում են կղզիների ընդարձակ արշիպելագ, որը ձգված է միջօրեականի ուղղությամբ և կազմում է խաղաղօվկիանոսյան գոտու ներքին զոնայի մի մասը։ Մետաղածնության բնույթով Ֆիլիպինները նման են Ճապոնիային ու Տայվան կղզուն։

Հանքայնացման գլխավոր տիպերին են դասվում երրորդական զրանիտոիդների ինտրուզիաների հետ կապված պղնձի կոլչեդանային ու ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթային հանքավայրերը։

Պղնձային (խալկոպիրիտ-էնարգիտային) հարուստ հանքանյութերի ոսպնյակներն ու երակները շահագործվում են Լուսոն կղզու Պարակալե շրջանում, որտեղ հայտնի են Լեպանտո ու Հեկսբար հանքերը. պղնձի հանքավայրեր հայտնի են նաև Պանեյ, Մինդանաո և ուրիշ կղզիներում։

Ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ոսկի-արծաթային հանքավայրերը շահագործվում են Լուսոն կղզու Բանգեդ և Պարակալե շրջաններում ու արշիպելագի շատ ուրիշ կղզիներում (Մինդանաո, Կամարինես, Մասբատ և այլն)։ Առավել հայտնի են Բալատոկ, Անտոմոկ, Ակուպան հանքավայրերը։

վերջինը միայն 1929—1966 թթ. ժամանակամիջոցում տվել է 100 տ-ից ավելի ոսկի:

Ֆիլիպինների համար մեծ տնտեսական նշանակություն ունեն քրոմիտի ու երկաթի հանքանյութերի (նիկելի ու կոբալտի խառնուրդով) բազմաթիվ ու հաճախ բավականին խոշոր հանքավայրերը, կապված մեղուկայնոզյան հասակի հիպերբազիտային զանգվածների հետ: Քրոմիտի խոշորագույն հանքավայրերը գտնվում են Մասինլոկ շրջանում (Սամբալեսի մարզ, Մինդանաո կղզի): Երկաթային լատերիտների տիպի առանձին տեղամասերում նիկելի հիդրոսիլիկատներով ու կոբալտով (ասբոլանով) հարստացած հանքանյութերը կազմում են խոշոր կուտակումներ Մինդանաո ու Լուսոն կղզիներում: Ֆիլիպինների համար բնորոշ են նաև բազմաթիվ պիրոլուզիտ-սիլիմենիտային բյուրեղային հանքանյութերի փոքր հանքավայրեր, որոնք երրորդական հասակի հրաբխածին-նստվածքային ապարներում կազմում են ոսպնյակներ կամ երակներ: Ժագման պալմաններով նրանք վերագրվում են էքսհալյացիոն-նստվածքային ու մասամբ հիդրոթերմալ ցածր ջերմաստիճանային տիպին: Ամենից ավելի հայտնի են ու շահագործվում են Բուսուանգ ու Կորոն կղզիների հանքավայրերը:

Մյուս օգտակար հանածոներից հայտնի են բազմամետաղային հանքանյութերի, մոլիբդենի, ինչպես նաև պլատինի խմբի մետաղների երևակումները (վերջինները կապված են հիպերբազիտների հետ): Նեգրոս կղզում հայտնի է հրաբխային ծծմբի հանքավայր:

Նոր Գվինեան ու հարևան կղզիները (Նոր Բրիտանիան, Նոր Իռլանդիան, Բուգենվիլը, Սոլոմոնյան կղզիները և ուրիշներ) կազմված են երրորդական հրաբխածին-նստվածքային հաստվածքներից՝ միոպլիոցենյան քվարցային դիորիտների և ինտրուզիվ դացիտների ու պորֆիրների մեծ դերով (Macnamara, 1968), որոնք հանքադաշտերի սահմաններում պրոպիլիտացված են: Քվարցային դիորիտների զանգվածներում զարգացած է ինտենսիվ երակիկա-ցանավոր պղինձ-մոլիբդենային «porphyry copper» տիպի հանքայնացում (Պանգոնա Բուգենվիլ կղզում և այլն), իսկ դացիտների ու պորֆիրների հետ տարածականորեն սերտ կապված է ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթային հանքայնացում:

Հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի ու պլատինի խմբի մետաղների (բնածին պլատին ու օսմիումային իրիդիում ցրոններում) երևակումները:

Նոր Զելանդիան ներկայացնում է մի տարածք, որտեղ մի կողմից լայն տարածված են մեղուկայնոզյան հիպերբազիտների ինտրուզիաները (սովորաբար սերպենտինացված), մյուս կողմից միոպլիոցենյան գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաներն ու չորրորդական հրաբխային ապարները, որոնց հետ կապված են բազմաթիվ տաք հանքային աղբյուրներ ու սուլֆատարներ:

Հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի, ասբեստի, պլատինի խմբի մետաղների երևակումները, որոնք մեծ տնտեսական նշանակություն չունեն: Շատ ավելի հետաքրքիր են ու բավականին ինտենսիվորեն շահագործվում են ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ոսկի-արծաթային ու սնդիկային հանքավայրերը, կապված միոպլիոցենյան ինտրուզիվ դացիտների ու անդեզիտների հետ:

Պուխի-պուխի շրջանում (Հյուսիսային կղզի) ժամանակակից հանքային աղբյուրների ու սոլֆատարների հլքերի շուրջը տեղի է ունենում ոսկի-արծաթային ու սնդիկային հանքանյութերի նստեցում:

Այլ օգտակար հանածոների հանքավայրերից կարելի է նշել բնածին ծծմբի հրաբխածին ծագման կուտակումներն ու մանգանի էքսհալյացիոն-նստվածքային ծագման ոչ մեծ հանքավայրերը:

Նոր Կալեդոնիա ու Ֆիջի կղզիները: Նոր Կալեդոնիա կղզու զգալի մասը կաղմված է հիպերբեզիտների զանգվածներից, որոնց հետ սերտ կապված են քրոմիտի հանքավայրերն ու երկաթային լատերիտների, նիկելի հիդրոսսիլիկատային (գարնիերիտային) հանքանյութերի ու կոբալտային (ասբոլանային) հանքանյութերի խոշոր կուտակումները: Փոքր նշանակություն ունեն գրանիտոիդային ինտրուզիաների հետ կապված գունավոր մետաղների ու ոսկի-արծաթային հանքանյութերի համեմատաբար ոչ մեծ հանքավայրերը: Ֆիջի կղզիներում լայն զարգացած են միոպլիոցենի էքստրուզիվներն ու դացիտի և անդեզիտա-դացիտների փոքր ինտրուզիաները, որոնց հետ սերտորեն զուգակցվում են ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթային (տելուրիդներով) հանքավայրերը (Վատուկուլա և ուրիշներ):

Այսպիսով, իսաղաղօվկիանոսյան գոտու ներքին զոնայի ամբողջ տարածության համար (Կամչատկա-Կորյակյան լեռնաշխարհ, Ճապոնիա, Տայվան, Ֆիլիպիններ, Նոր Գվինեա, Նոր Զելանդիա, Նոր Կալեդոնիա ու Ֆիջի կղզիները) բնորոշ է նույնատիպ մետաղածնությունը՝ պղինձ-կոլչեդանային ու ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ոսկի-արծաթային հանքավայրերի գերակշռումը, քրոմիտի, երկաթի լատերիտային տիպի հանքանյութերի, նիկելի հիդրոսսիլիկատային (ասբոլանով) հանքավայրերի մեծ դերը, մանգանի էքսհալյացիոն-նստվածքային հանքանյութերի առկայությունը. ավելի փոքր նշանակություն ունեն լոկալ զարգացած պղինձ-մոլիբդենային «porphyry copper» տիպի հանքանյութերը, սնդիկի, ծարիրի, մկնդեղի (ռեալգարի ու աուրիպիգմենտի) հանքավայրերը. միաժամանակ նշենք, որ ամբողջ զոնայում համարյա բացակայում են իսաղաղօվկիանոսյան գոտու արտաքին զոնայի համար բնորոշ անագ-վոլֆրամային հանքանյութերը:

Իսաղաղօվկիանոսյան գոտու արևմտյան՝ Ամերիկյան ճյուղը մեր կողմից քննարկվում է Հյուսիսից դեպի հարավ հետևյալ հերթականությամբ՝ Ալյասկա, Բրիտանական Կոլումբիա (Կանադայում), ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգներ, Մեքսիկա, Կենտրոնական Ամերիկա, Անտիլյան կղզիներ, Վենեսուելա, Կոլումբիա, Պերու, Բոլիվիա, Արգենտինա, Չիլի:

Ամերիկյան ճյուղի համար բնորոշ է ներքին զոնայի ինտենսիվ զարգացումը, որը սահմանակցվում է երկու Ամերիկաների իսաղաղօվկիանոսյան եզրով, այն դեպքում, երբ արտաքին զոնան լավ է ներկայացված միայն Բոլիվիայում ու Հյուսիսարևմտյան Արգենտինայում. այստեղ այն հարում է Բրազիլական վահանին և շատ թույլ ու լոկալ արտահայտված է Ալյասկայում, Բրիտանական Կոլումբիայում, ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգներում ու Մեքսիկայում, որոնք իրենց հերթին հարում են Կանադական վահանին:

Իսաղաղօվկիանոսյան գոտու ամերիկյան ճյուղի երկրաբանության ու մետաղածնության հիմնական գծերը հայտնի են մեզ Վ. Գարֆիասի ու Տ. Չապինի (Гарфиас и Чапин, 1959), Գ. Գերտի (Герт, 1959), Բ. Եղիազարովի (Егiazаров, 1969), Կոլոտուխինայի (Колотухина և ուրիշ, 1968), Գ.

Շաիլլե (Штйлле, 1964), Ֆ. Ալֆելդ (Alfeld, 1957, 1967), Թ. Դուգլաս (Douglas, 1970), Ս. Ռուից (Ruiz, 1962), Վ. Շտոլլ (Stoll, 1964, 1965), Ա. Շնեյդեր-Շչերբինայի (Schneider-Scherbina, 1963) և ուրիշ. ամփոփիչ աշխատություններից:

Ինչպես նշում էր Ս. Ս. Սմիռնովը (1946) Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու Ամերիկյան ճյուղը Ասիական ճյուղի նկատմամբ ասիմետրիկ է, իսկ Ամերիկյան մայրցամաքի անցումը օվկիանոսային պլատֆորմի էապես տարբերվում է Ասիականից: Այստեղ լրիվ բացակայում է միջանկյալ բլոկն ու մայրցամաքային կեղևը կտրուկ շփվում է օվկիանոսային կեղևի հետ:

Այսպիսով, ի տարբերություն Ասիական ճյուղի, Ամերիկյանում ներկայացված են միայն կեղևի երկու տիպերը: Ամերիկյանում ներկայացված է միայն մեկ (Կորդիլիերա-Անդյան) հրաբխածին գոտին, որը մագմատիզմի ու մետաղածնության բնույթով ավելի մոտ է ներքին (կղզային)՝ Ասիական անդեզիտային գծի հրաբխածին գոտուն:

Կորդիլիերա-Անդյան գոտու հետ են կապված համաշխարհային նշանակություն ունեցող պղնձի, մոլիբդենի, ոսկի-արծաթային, բազմամետաղային հանքանյութերի Բրիտանական Կոլումբիայի, ՍՄՆ-ի արևմտյան նահանգների, Մեքսիկայի, Պերուի, Չիլիի և ուրիշ երկրների հանքավայրերը:

Այլասկա: Ըստ Քինգի (1964, 1966) Այլասկայի տարածքում առանձնացվում են երեք տեկտոնական մարզեր՝

1. Պլատֆորմային նստվածքների մարզ, տեղադրված մեզոզոյան հիմքի վրա (Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսի մերձամիջա հարթավայրը ու Կանադայի արևելական կղզիները):

2. Կորդիլիերյան ծալքավոր գոտի՝ հիմնականում մեզոզոյան հասակի (Հյուսիսային Ամերիկայի արևմտյան մասը):

3. Խաղաղօվկիանոսյան ծալքավոր գոտի՝ հիմնականում կայնոզոյան հասակի (Հյուսիսային Ամերիկայի արևմտյան եզրը):

Ինտրուզիվ մագմատիզմն ուժեղ արտահայտվել է J₃-C₁ ժամանակաշրջանում (հիպերբազիտներ ու բազիտներ, իսկ մի փոքր ավելի ուշ չափավոր թթվության գրանիտոիդներ), նաև C₁₂-երրորդական ժամանակաշրջանում (գրանիտոիդներ): Հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի բազմաթիվ, բայց ոչ խոշոր հանքավայրեր ու պլատինի երևակումներ (պլատինը հանդիպում է ցրտներում, որից արտահանվում է զգալի քանակություներով). չափավոր թթվության գրանիտոիդների հետ սերտ կապված են ոսկու, պղնձի ու բազմամետաղային հանքանյութերի և մոլիբդենի հանքավայրեր:

Այուրաղ թերակղզում հայտնի են սուլֆիդ-կասիտերիտային հանքանյութերի ոչ մեծ հանքավայրեր, իսկ Կենտրոնական Այլասկայի գետերի ալյուվիալում հայտնաբերված է կասիտերիտ. սակայն անագի դերը Այլասկայի մետաղածնության մեջ փոքր է և չի կարելի համեմատել Չուկոտկայի, Յանա-Ինդիգիրկայի, Կոլիմայի Ասիական ճյուղի անագաբեր հարուստ շրջանների հետ:

Բրիտանական Կոլումբիա: Կանադայի սահմաններում Կորդիլիերաներն ընդգրկում են Բրիտանական Կոլումբիան ու Յուկոնը, Ալբերտա մարզի ու Հյուսիսային տարածքների մի մասը:

Սովորաբար ընդունված է Կորդիլիերաները բաժանել Արևմտյանի ու Արևելյանի, որոնց մեջ սահմանն անցնում է Ժայռոտ լեռներով. Ժայռոտ լեռ-

ներից դեպի արեւմուտք, Բրիտանական Կոլումբիայում ու Յուկոնում զարգացած են Մերձափնյա, Նելսոն, Կասիար, Օմինեսկա գրանիտոիդների բաթոլիտները, որոնց հետ սերտորեն կապված են համարյա բոլոր մետաղների հանքավայրերը: Արեւելյան Կորդիլիերներում մագմատիզմի դերը մեծ չէ ու հանքայնացումը շատ ավելի թույլ է:

Գրանիտոիդների ինտրուզիաների ձևավորումն սկսվել է տրիասում, բայց նրանց մեծ մասն ունի ուշմեզոզոյան (J_3-Cr_1 ու Cr_2) հասակ, իսկ որոշ մասը ներդրվել է երրորդական դարաշրջանում:

Ըստ Լանգի (Lang, 1948) գրանիտոիդները ներկայացված են գլխավորապես գրանոդիորիտներով ու քվարցային դիորիտներով, ավելի թթու և ավելի հիմքային տարբերակների ենթակա դերով:

Կորդիլիերների գլխավոր տեկտոնական ստրուկտուրաներն ունեն միջօրեականին մոտ՝ հյուսիսարեւմտյան տարածում և այդ նույն ուղղությամբ նեղ դուրիի ձևով երկարաձգված են Մերձափնյա ու Կասիար-Օմինեսկա գլխավոր գրանիտային բաթոլիտները: Հանքայնացումը սերտորեն կապված է գրանիտոիդների բաթոլիտների կամ նրանց սատելիտների, շտոկների հետ, և հանքավայրերը տեղադրված են ինտրուզիվների ելքերի շուրջը:

Հանքավայրերի հրեք քառորդը իրեն տիպով վերագրվում է երակային ու շտոկվերկային ձևերին, մեկ քառորդը՝ մետասոմատիկ տիպին. վերջինների մասշտաբները ավելի մեծ են, որի կապակցությամբ նրանց դերը հանույթի մեջ ավելի բարձր է, քան երակայինների դերը, սակայն զիջում է շտոկվերկային տիպին:

Իրենց արդյունաբերական նշանակությամբ (արժեքի) արդյունահանվող մետաղների շարքը կարելի է ներկայացնել հետևյալ ձևով՝ Pb, Cu, Au, Zn, Ag. բացի այս հինգ գլխավոր մետաղներից, զգալի քանակությամբ արդյունահանվում են նաև՝ Mo, Hg, Cd, Jn, Sn, Bi, W, Pt, As, ընդ որում նրանց զգալի մասը կորզվում է զուգընթացաբար: Առաջարկվում է Կանադայի Կորդիլիերների արեւմտյան մարզերի մետաղային հանքավայրերի հետևյալ դասակարգումը՝

1. Ոսկի-քվարցային երակներ բնածին ոսկով, կամ սուլֆիդների ու տելուրիդների հետ կապված ոսկով. հանքավայրերից կարելի է նշել Բրիջ Ռիվեր, Կարիբու, Յեբալոս, Շիպկրիկ:

2. Բարդ կադմության սուլֆիդային երակներ (մշակվում են գլխավորապես արծաթի համար) Au-Ag, Cu-Ag, Pb-Zn-Ag ենթատիպերով: Օրինակներ՝ Սլոկան ու Բեերգել շրջանների հանքավայրերը:

3. Քվարց-շեելիտային ու քվարց-վոլֆրամիտային երակներ. օրինակ՝ Ռեդ-Ռոդ հանքը:

4. Քվարց-մոլիբդենիտային երակներ ու շտոկվերկներ (էնդակո և այլն):

5. Ոսկու մետասոմատիկ հանքավայրեր արսենոպիրիտի, պիրիտի, պիրոտինի զուգակցմամբ (Խեդլեյ մայն):

6. Au-Cu հանքավայրեր մետասոմատիկ պիրոտին-խալկոպիրիտային հանքանյութերով, որոնցից ստանում են Au, Cu ու Ag:

7. Պղնձի մետասոմատիկ հանքավայրեր ոսկու խառնուրդով. հանքանյութերի կադմոսիվումն է՝ պիրիտ, պիրոտին, խալկոպիրիտ, բոռնիտ, որոնցից ստանում են Cu և միաժամանակ քիչ քանակությամբ Au ու Ag (օրինակ՝ Բրիտանիա, Կոպեր Մաունտին, Անիոկս, Ֆենիքս հանքավայրերը. Բրիտա-

նիա հանքավայրի հանքանյութերից, բացի նշված մետաղներից, ստանում են նաև Zn):

8. Ag-Pb-Zn մետասուժատիկ հանքավայրեր բարդ կազմության հանքանյութերով՝ հալենիտ, սֆալերիտ (մարմատիտ), պիրիտ, պիրոտին, արսենոպիրիտ, մագնետիտ, կասիտերիտ. հանքանյութերից, բացի գլխավոր մետաղներ Pb ու Zn-ից, զուգընթացաբար ստանում են նաև Ag, Sn, Cd, Jn, Bi. օրինակ՝ Սուլիվան հանքը:

Այդ ութ գլխավոր տիպերից բացի հարկ է նշել Hg-ի (Պինչի կել, Բլագորն, Տակլա և այլն), Ni-ի (Պասիֆիկ Նիկելմայն՝ պիրոտին-պենտլանդիտային հանքանյութերով հիպերբադիտներում), Cr-ի (հիպերբադիտների մեջ), Fe-ի (սկառնային), W-ի (շեկիտով ու քվարց-վոլֆրամիտային երակային), V-ի (նստվածքային տիպի, թերթաքարերում) հանքավայրերը:

Յրոններում տեղի է ունենում ոսկու, պլատինի (Կլոնդայկ), հազվագեղարկային պարուհիների (Յուկոն) կուտակում:

Արևելյան Կորդիլիերների մարզերում շահագործվում են միայն առանձին հանքավայրեր՝ Պայն-Պոյնտ (տելեթերմալ Pb-Zn հանքավայրը ղոլմիտներում), Մոնարխ ու Կիկինգ-Հորս (Պայն-Պոյնտին նման): Մուլլիգանի (Mulligan, 1966) աշխատանքներում ժայռոտ լեռներից դեպի արևմուտք, առանձնացվում է գրեյվենային տիպի Sn-W-Mo-Be մարզը, որը բնորոշ է հաղաղ-օվկիանոսյան հանքային զոտու (h29) արտաքին զոնայի համար: Այդ կապակցությամբ պետք է հիշել, որ դեռ 1943 թ. հայտնաբերված էր անագի Դեբլին-Գելզ հանքավայրը (տուրմալին-քլորիտ-կասիտերիտ-սուլֆիդային հանքանյութերով)՝ տեղադրված Բրիտանական Կոլումբիայի արևելյան եզրում, որտեղ երևան է գալիս, հավանաբար, h29 թույլ արտահայտված արտաքին զոնան:

ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգները լեռնագրական տեսակետից ներկայացված են միջօրեականի ուղղության երկու՝ Մերձափնյա ու Ժայռոտ լեռների լեռնաշղթաներով, որոնք Հյուսիս-Ամերիկյան Կորդիլիերների մի մասն են:

Այդ մարզի մետաղածնությունը պայմանավորված է ստորին կավձի հիպերբադիտներով, որոնց հետ զուգակցվում են քրոմիտի փոքր հանքավայրեր, պլատինի ու արմաստի (ցրոններում) երևակումներ, ինչպես նաև զրանիտոիդների ինտրուզիաներով, որոնց ներդրման ժամանակը ընդգրկում է վերին կավձ-պալեոգենից մինչև միոպլիոցեն:

Գրանիտոիդների հետ կապված են հանքայնացման երկու ինտենսիվ ժամանակաշրջաններ՝

1. Վերին կավձի-պալեոգենյան, Ժայռոտ լեռներում՝ կապված Բաուլդեր ու Այդահո զրանոդիորիտ-քվարցային դիորիտի կազմության բաթոլիտների ներդրման հետ: Գրանց հետ կապված են պղնձի խոշոր (Բյուտ), բազմամետաղային հանքանյութերի (Լեդվիլ, Տինտիկ և այլն), ոսկու (Մայր երակ, Գրես-Վալեյ և ուրիշներ), շեկիտաբեր սկառների (Պայն-Կրիկ), ինչպես նաև ծարիրի և ուրանի (Ջիլպին, Կոլորադո սարահարթի առաջնային հանքայնացումը) հանքավայրերը:

2. Վերիներորդական Մերձափնյա լեռնաշղթայում, ինչպես նաև հանքայնացման առաջին փուլի վրա երիտասարդ բեկվածքների երկայնքով վերադրված հանքայնացում: Ինտրուզիաներն ու էքստրուզիաները ներկայաց-

ված են այստեղ գրանդիորիտ-պորֆիրներով, մոնցոնիտ-պորֆիրներով, ուր-
լիտներով, անդեզիտներով և ունեն միոպլիոցենյան հասակ: Դրանց հետ կապ-
ված են մոլիբդենի խոշոր հանքավայրեր (Կլայմաքս), պղինձ-մոլիբդենային
հանքանյութեր (Բինհեմ, Մայամի, Չինո և ուրիշներ), ոսկի-արծաթային հան-
քանյութեր (Կոմաչուկ, Գոլդֆիլդ, Կրիպլ-Կրիկ և այլն), սնդիկի (Նյու-Ալմա-
դեն, Նյու-Իգրիա), ծարիր-վոլֆրամային հանքանյութեր (Բոուդեր, Ստոլյա),
ուրանի հանքավայրեր (Մերիսվելլ, որտեղ հանքայնացման հասակը 10 մլն.
տ. է) և ուրիշներ: Hg ու W-ի որոշ հանքավայրերի համար, որոնք սերտ կապ-
ված են տաք հանքային աղբյուրների հետ, հաստատվում է հանքայնացման
շորրորդական հասակը (Ստիմբուտ-Սպրինգս սնդիկի և Գոլկոնդա վոլֆրամի
հանքավայրերը):

Անագի հանքայնացումը ներկայացված է փայտանման անագի (կասի-
տերիտի) մանր երևակումներով պլիոցենի ուրլիտներում (Լանդեր Քաունտի,
Նեադա ու Տայլոր-Կրիկ, Հարդկաստլ-Կրիկ և ուրիշ. Նյու-Մեքսիկո նահանգ-
ներ), ինչպես նաև Այրոն-Մաունտին հելվինային հանքավայրի անդրադիտի
մեջ առկա անագի խառնուրդով (Sn 0,3%):

Որոշակի հետաքրքրություն են ներկայացնում պիրոլուզիտ-պսիլոմելա-
նային հանքանյութերից կազմված ցածր ջերմաստիճանային երակներն ու
շտոկվերկները բարիտով, կալցիտով, գիպսով, քվարցով, որոնք գտնվում են
Նյու-Մեքսիկո նահանգի պլիոցենի ուրլիտներում (Լուի-Լոպեց և ուրիշ հան-
քավայրեր):

ԱՄՆ-ի տարածքում հանքայնացումը վերահսկվում է ծալքավոր ստրուկ-
տուրաներին հատող լայնակի խորքային բեկվածքներով, ընդ որում այդ բեկ-
վածքների մի մասը ներկայացնում է խաղաղովկիանոսյան բեկվածքների
(Մենդոսինո, Մերեյ և ուրիշներ) շարունակությունը մայրցամաքում:

Մեքսիկա: Մեքսիկայի տարածքում ձգվում են Կորդիլիերների ու ԱՄՆ-ի
արևմտյան նահանգների հանքային գոտիների շարունակությունը:

Մետաղածուխությունը կապված է մագմատիզմի երկու փուլերի հետ՝

1. Վերին կավճի-պալեոգենի փուլի գրանոդիորիտների, դիորիտների,
գաբրոների ներդրումը ուղեկցվել է պղնձային ու բազմամետաղային ինտեն-
սիվ հանքայնացումով (պղինձ-կոլչեդանային Լոս-Պիլարես հանքավայրը,
բազմամետաղային Սանտա Եվալյա, Դուրանգո և այլ հանքավայրեր):

2. Միոպլիոցենյան մոնցոնիտ-պորֆիրների, անդեզիտների, ուրլիտների
ներդրման փուլ. մոնցոնիտների հետ կապված են պղինձ-մոլիբդենային հան-
քավայրերը (Կանանես, Ռեֆորմա Մայնս և ուրիշներ), ոսկի-ուրանային
հանքանյութերի հանքավայրերը (Չիուաուա շրջանը):

Անդեզիտների ու ուրլիտների հետ սերտորեն կապված են ոսկի-արծա-
թային խոշոր հանքավայրեր (Էլ-Օրո), արծաթային (Վետա Մադրե, Պաչու-
կա), ծարիրային (Սան-Լուիս-Պոտոզի), սնդիկային (Ուինցուկո) հանքանյու-
թերի, ինչպես նաև փայտանման անագի (կասիտերիտի) բազմաթիվ մանր
երևակումներ, որոնք զուգակցվում են սպեկուլյարիտի հետ և տեղադրված են
ուրլիտներում:

Ստորին Կալիֆոռնիա նահանգում պլիոցենի տուֆերում հայտնի է ման-
գանային շերտաձև հանքանյութերի հանքավայր (Լյուցիֆեր), իսկ Սան-Լուի-
Պոտոզի նահանգում մանգանի երակային ու մետասոմատիկ հանքավայր
(Մոնտանա-դի-մանգանեզո):

Կ ե ն տ ր ո ն ա կ ա ն Ա մ եր ի կ ա ն, որտեղ շարունակվում են Կորդի-
լիերները, ընդգրկում է մի քանի փոքր հանրապետություններ՝ Գվատեմալա,
Նիկարագուա, Հոնդուրաս, Սալվադոր, Կոստա-Ռիկա, Պանամա, որոնց երկ-
րաբանությունն ու հանքային հարստությունները ուսումնասիրված են անբա-
վարար: Այստեղ հանքայնացման զխավոր տիպն է ցածր ջերմաստիճանային
ոսկի-արծաթային հանքավայրերը, որոնք բավական ինտենսիվորեն մշակ-
վում են նիկարագուայում, Սալվադորում և ուրիշ երկրներում:

Վերջերս Հոնդուրասում Սան-Լորենցո նավահանգստի մոտ հայտնաբեր-
վել են մանգանի նոր հանքավայրեր:

Անտիլյան կղզիներ (Կուբա, Հայիթի և ուրիշներ): Կուբայի հանրապե-
տությունում Cг₂-երրորդական հասակի հիպերբազիտների հետ կապված են
քրոմիտի խոշոր հանքավայրեր, լատերիտային տիպի երկաթի հանքանյութեր
ու նիկելի հիդրոսիլիկատային հանքանյութեր ասբոլանտի:

Պինար-դել-Ռիո մարզում հայտնի է կոլչեգանային պղնձի Մատախամբր
հանքավայրը, իսկ Պինոս կղզում ֆերբերիտ-շեքիտային երակներ, կապված
երրորդական դրանիտոիդների հետ:

Կուբաի Օրիենտա մարզում ու Հայիթիում հայտնի են էքսհալյացիոն-
նստվածքային ու հիդրոթերմալ մանգանային հանքանյութերի ոչ մեծ հան-
քավայրեր, որոնք տեղագրված են Cг₂ ու երրորդական հասակի հրաբխա-
նստվածքային ապարներում:

Հ ա ր ա վ - Ա մ եր ի կ չ ա ն մ ա յ ր ց ա մ ա ք ի սահմաններում ալպիա-
կան ստրուկտուրաները ներկայացված են միջօրեականի մոտ տարածության
Անդյան ծալքավոր գոտիով: Հյուսիսից հարավ Անդյան գոտին ընդգրկում է
Վենեսուելայի ու Կոլումբիայի հյուսիսարևմտյան մասերը, էկվադորը, Պե-
րուն, Բոլիվիայի արևմտյան մասը, Չիլին ու Արգենտինայի արևմտյան շրջան-
ները, ավարտվելով Անտարկտիդայի կղզիներում ու Գրեյամի երկրի լեռնե-
րում:

Խաղաղօվկիանոսյան հանքային գոտու Անդյան հատվածը աշխարհի
հարստագույն մետաղածնային մարզերից մեկն է: Այն մատակարարում է
հսկայական քանակությամբ պղինձ ու անագ, մեծ քանակություներով վոլ-
ֆրամ, ծարիր, մոլիբդեն, ոսկի, արծաթ, պլատին, տելուր: Անդյան ծալքավոր
գոտուց դեպի արևելք տեղադրված Բրազիլական վահանից Անդերը բաժան-
ված են Պերուական-Բոլիվիական ու Արգենտինյան լինեամենտներով, որոնք
հատվում են Սանտա-Կրուսի շրջանում բուժ անկյան տակ. հատման տեղում
առաջացել է ուժեղ խախտված գոնա, որի հետ կապված են Հարավային Բո-
լիվիայի ու Հյուսիսարևմտյան Արգենտինայի առավել նշանակալից հանքա-
յին մարզերը (Sn, W, Sb, Bi): Այդ մարզը, որը հարակցվում է վահանին,
մետաղածնության բնույթով համապատասխանում է ԽՀԳ արտաքին զոնային,
այն ժամանակ, երբ մերձօվկիանոսյան Անդերի մնացած մասը համապատաս-
խանում է ԽՀԳ ներքին զոնային (Cu, Au-Ag, Pb-Zn, Pt):

Վերին ռիֆայի ժամանակաշրջանից Անդյան զոնայում գոյություն են ունե-
ցել գեոսինկլինալային պայմաններ, որոնք ավարտվել են հերցինյան ծալքա-
վորումով:

Մեզոզոյում արտահայտվել են ակտիվացում և ուղղածիզ շարժումներ,
որոնք պայմանավորել են բեկորային տեկտոնիկան և հրաբխային ու ինտրու-
զիվ գործունեությունը:

Ալյախական ցիկլը նույնպես ներկայացված է բեկորային ծալքավորումով՝ ու վերին կավձում (ալբի ու սենոնի միջև) Անդյան հսկայական բաթոլիտի, հիմնականում գրանիտոիդների զանգվածի ներդրումով, որը ձգվում է 6000 կմ: Հյուսիսային Պերուից մինչև Հրո երկիրը:

Նրխտասարգ խորքային բեկվածքների երկայնքով տեղի է ունեցել օլիգոցեն-միոցենի հասակի գրանիտոիդների ներդրում, որն ուղեկցվել է էֆուզիվ գործունեությամբ: Մագմատիզմի հետ սերտ կապված է Անդերի էնդոգեն հանքայնացումը: Երկրաբանական դիտումներն ու ինտրուզիվ ապարների բացարձակ հասակի որոշումները բերում են այն եզրակացության, որ Անդյան հսկա բաթոլիտի ինտրուզիաներն առաջացել են հիմնականում վերին կավձում, սակայն ոչ մեկ միասնական պրոցեսի հետևանքով: Ամենավաղ ներդրումները տեղի են ունեցել վերին պալեոզոյում ու յուրայում, իսկ վերջինը՝ երրորդական ժամանակաշրջանում. այդ եզրակացությունը դիտվում է որպես նախնական (Колотухина и др. 1968). Համենայն դեպս, հաստատված է, որ Պերուի-Բոլիվիայի-Արգենտինայի վոլֆրամ-անագ-բիսմութային հարուստ հանքայնացման գոտին կապված է ստորին յուրայի գրանոդիորիտների հետ (հասակը, որոշված K-Ar եղանակով, տատանվում է 180—199 մլն. տ. ինտերվալում) ու միայն Հարավային Բոլիվիայի—Հյուսիսային Արգենտինայի բուն անագային և անագ-արծաթային մարզն ավելի երիտասարդ է (երրորդական հասակի է ու կապված է սուբհարաիային անդեզիտա-դացիտների հետ): Սերրո-դե-Պասկո հայտնի կոլչեդանային շրջանի գրանոդիորիտների փոքր ինտրուզիաները մինչև վերջերս դիտվում էին որպես երրորդական, սակայն նրանք կարող են վերագրվել նաև ստորին յուրային (*):

Այսպիսով, յուրայի, վերին կավձի ու երրորդական տեկտոնամագմատիկական ցիկլերը պայմանավորել են Անդյան ծալքավոր գոտու ստրուկտուրայի, մագմատիզմի ու մետադանություն հիմնական առանձնահատկությունները: Անդերի հանքային մարդերը նկարագրված են Ալֆելդի (Ahlfeld, 1965), Տերների (Turneur, 1960), Շներբինայի (Schneider-Scherbina, 1964), Ռուիցի (Ruiz, 1966), Շտոլի (Stoll, 1965) և ուրիշների աշխատություններում:

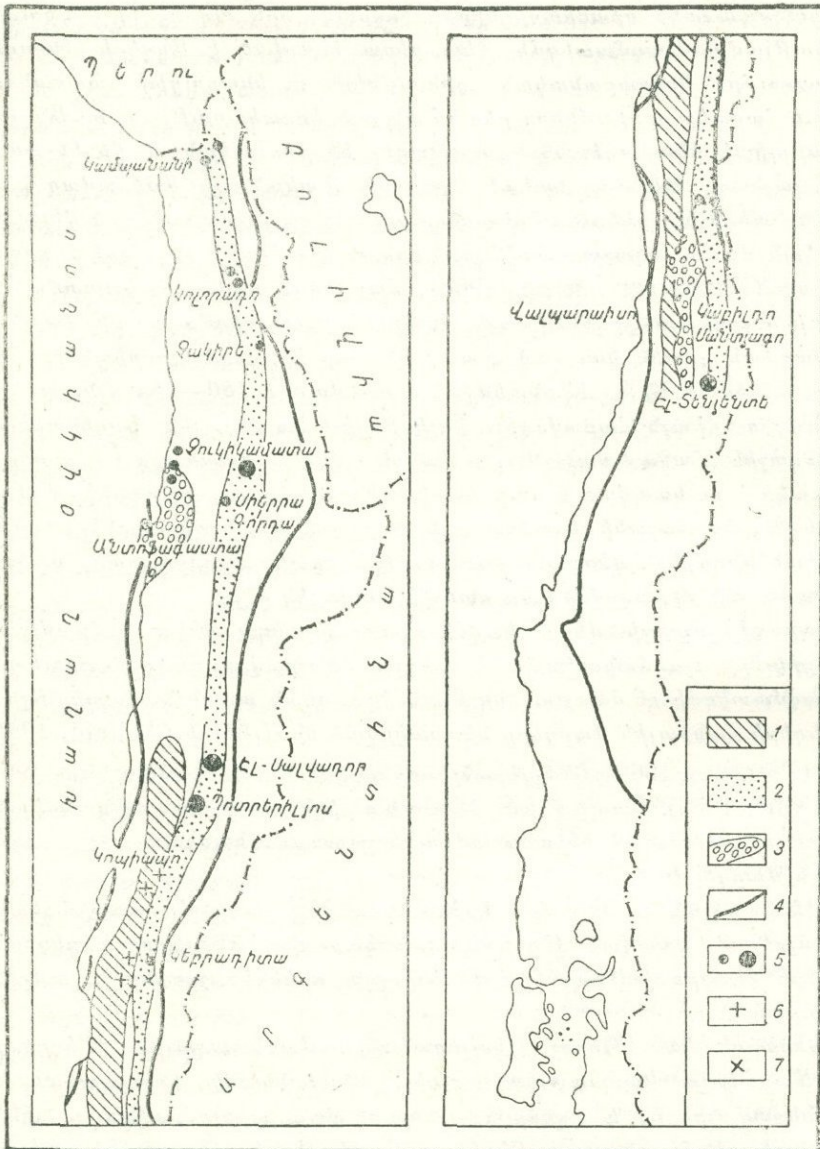
Մի փոքր լրացնելով նրանց տվյալները առանձնացնում ենք հետևյալ հանքային մարդերը:

1. Վենեսուելան ու Կոլումբիան Au-Ag ու Hg ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերով, կապված վերին երրորդական դիոլիտների ու անդեզիտա-դացիտների էքստրուզիվների հետ (Անտիոքյա ոսկեբեր շրջանը Կոլումբիայում և ուրիշներ):

2. Կենտրոնական Պերուն կոլչեդանա-բազմամետաղային (Սերրո-դե-Պասկո, Մարակոչա, Կասապալկա և ուրիշ.), հավանաբար, երրորդական հասակի հանքավայրերով և պղնձի ու կապարի շատ արդյունավետ ու ցինկի, ինչպես նաև բիսմութի, արծաթի, կադմիումի, ինդիումի, սելենի, տելուրի և ուրիշ ցրված տարրերի համընթաց կորզմամբ:

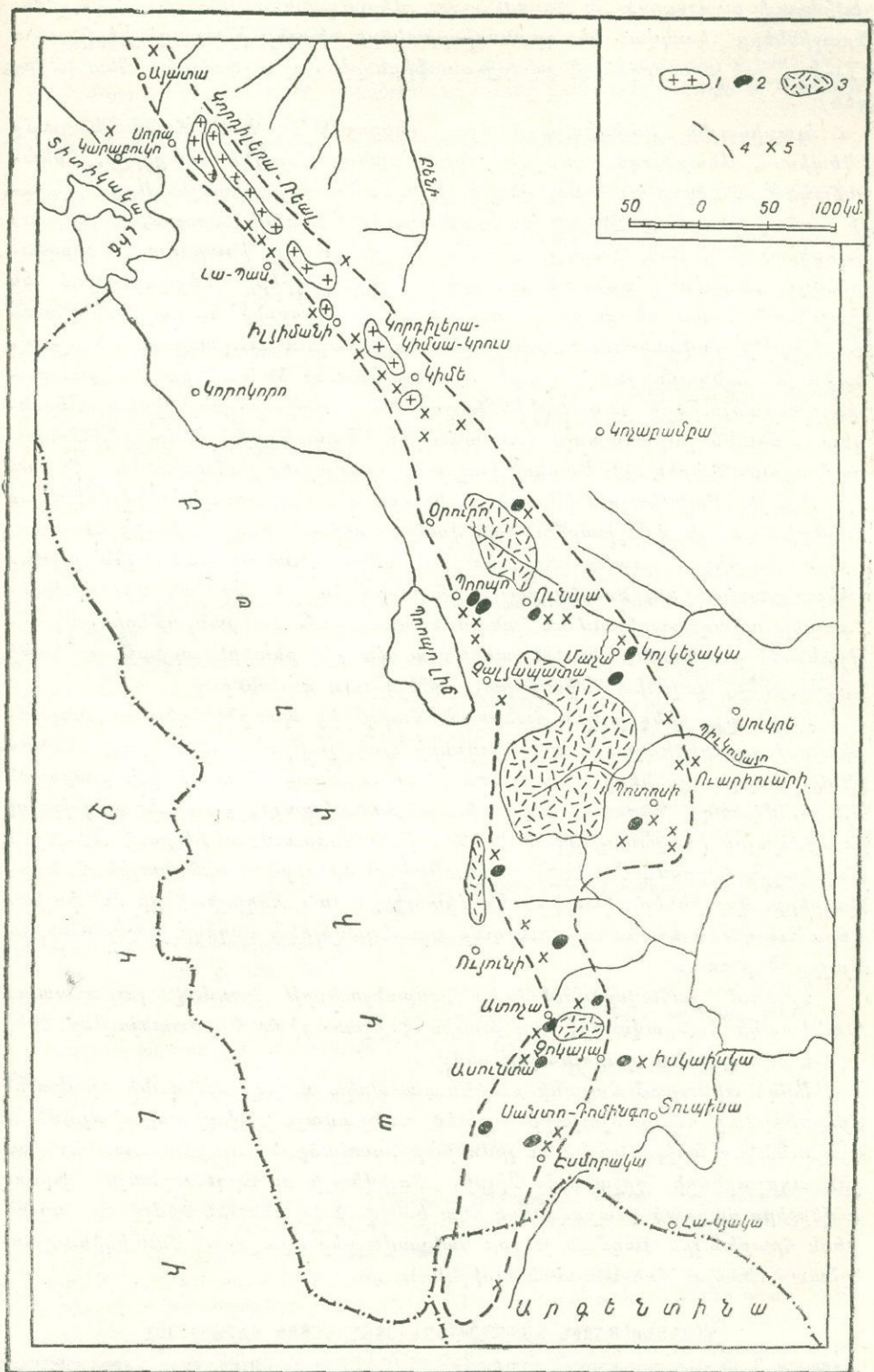
3. Զիլին ու հարավային Պերուի պղնձային գոտին (նկ. 24) պղինձ-պուրֆիրային հանքանյութերի համաշխարհային նշանակության հանքավայրերով (Զիլիկամատա, Պոտերիլյոս, Էլ-Տենիենտե և ուրիշներ) ու «մանտո» տիպի պղնձի խոշոր հանքավայրերով (Լլոս-Մակիս, Գուայական և այլն): Բացի պղնձից, այս մարզը տալիս է զգալի քանակությամբ մոլիբդեն, իսկ ցրված մետաղներից՝ ոսկին, սելեն, տելուր:

4. Բոլիվիան ու Հյուսիսարևմտյան Արգենտինայի անադային զոտին. այս զոտու սահմաններում Հյուսիսից հարավ առանձնանում են երեք տարբեր հասակի մետաղաձնային մարզեր՝ Հյուսիսային Բոլիվիայի (հասակը վերին տրիաս-ստորին յուրա), Կենտրոնական ու մասամբ Հարավային Բոլիվիայի



Նկ. 24—Զիլի գլխավոր մետաղային հանքավայրերը (ըստ Սալամանկի, 1964): 1—նեոկոմի ապարներ, 2—պորֆիրիտներ ու բրեկչիաներ, 3—Մանտո տիպի պղնձային հանքավայրերի տարածման զոնա, 4—պղնձային մետաղաձնային մարզի սահմաններ, հանքավայրեր՝ 5—պղնձի, 6—վոլֆրամի, 7—արծաթի:

(միոցեն), Հյուսիսային Արգենտինայի ու Հարավային Բոլիվիայի (միոցեն-պլիոցեն): Հյուսիսային Բոլիվիայում հանքավայրերը պեգմատիտային են ու բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ, Կենտրոնական ու Հարավային Բո-



Նկ. 25—Բուլիվիայի անագային գոտին (բնա Ahlfeld-ի). 1—գրանիտային ապարներ, 2—սուր-
հրաբխային ապարների շտովներ, 3—պլիոցենի տուֆեր ու լավաներ, 4—անագային գոտու
սահմաններ, 5—գլխավոր մետաղային հանքավայրեր:

լիվիայում զարգացած են հիդրոթերմալ մերձավերսային հանքավայրերը: Առաջինները կապված են գրանոդիորիտների խոշոր խնտրուդիվների հետ (T_2-J_1), իսկ երկրորդները՝ քվարց-սպրֆիրների փոքր շտովների հետ (միոցեն):

Հյուսիսային Բոլիվիայի համար բնորոշ է Sn-W-Bi հանքայնացումը (Պեպիտա, Անտոֆագաստա, Պակունի, Տասնա, Չորոլկե հանքերը), Կենտրոնական ու Հարավային Բոլիվիայի, ինչպես նաև Հյուսիսային Արգենտինայի համար բնորոշ է Sn-Ag հանքայնացումը (Պոտոսի, Օրուրո, Պիրկիտաս հանքերը) (նկ. 25): Հարավային Բոլիվիայի ու Հյուսիսարևմտյան Արգենտինայի հասակով ամենաերիտասարդ հանքավայրերը ներկայացված են փայտանման անագի փոքր կուտակումներով պլիոցենի հասակի ուրիտագացիտային լավաներում: Հարավային Բոլիվիայում տարածված անագ-արծաթային հանքայնացումից բացի այստեղ հայտնի են նաև բազմամետաղային հանքանյութերի բավականին խոշոր հանքավայրեր (Կոլկեչակա, Բերենգելա), սելենի յուրահատուկ հանքավայրեր (Պակախակե), ծարիրային հանքայնացում (Պաբելյոն): Ծարիրի խոշոր հանքավայրեր շահագործվում են նաև Հյուսիսային Բոլիվիայում (Տուպիսա, Օրուրո և այլն), որի շնորհիվ Բոլիվիան ծարիրի հանույթով աշխարհում գրավում է երկրորդ տեղը (ՉժՀ-ից հետո):

5. Կորոկորո գոտին (Բոլիվիա) ու Նեգրա-Ուանուշ հանքային շրջանը (Պերու) պղնձաբեր, նստվածքային շերտաձև հանքավայրերով միոպլիոցենի հասակի ավազաքարերում ու կոնգլոմերատներում: Հանքանյութերի կազմությունն է՝ խալկոզին, բնածին պղինձ ու մի քիչ բնածին արծաթ, արծաթի սուլֆատներ, գալենիտ, սֆալերիտ, զոմեյկիտ և ուրիշներ:

Բացի այդ հինգ խոշոր հանքային մարզերից պետք է նշել նաև Կոլումբիայում պլատինի զգալի երևակումների առկայությունը հիպերբազիտներում (Չոկո մարզի ցրոնները Ռիո-Պինտո գետի ավազանում տալիս են տարեկան 1,5 տ. մետաղ), Պերուում ֆերբերիտ-անտիմոնիտային Լա-Լիբերտադ խոշոր հանքավայրը (հայտնաբերված է 1944 թ.), Պերուում ու Չիլիում Au-Ag և սնդիկային (Երբեմն Au-Hg) բազմաթիվ ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերը: Վերջինները կապված են միոպլիոցենյան անդեզիտների ու ուրիտների հետ: Մեծ նշանակություն ունի Խուանկապեդիկա սնդիկի խոշոր հանքավայրը Պերուում:

Չիլիում շահագործվում է իր հանքանյութերի կազմով յուրահատուկ Պունիտակի հանքավայրը, որը տալիս է ֆլոտացիոն հարստանյութեր 20% Hg և 200 գ/տ Au պարունակությամբ:

Արգենտինայում հայտնի են (Կատամարկա մարզ) մանգանի երակային հիդրոթերմալ հանքանյութերի ոչ մեծ հանքավայրեր, իսկ Բոլիվիայում՝ W պարունակող պսիդմեյանի ու լիմոնիտի նստվածքներ Ունցիա տաք հանքային աղբյուրների շրջանում: Չիլիի, Բոլիվիայի ու Արգենտինայի գործող և վերջերս հանգած հրաբուխների հետ կապված են բնածին ծծմբի էքսհալացիոն հրաբխային ծագման խոշոր հանքավայրեր (Տակորա, Չուպիկինա, Կոպիապո, Նապա, Լոս-Անդես և ուրիշներ):

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԽԱՂԱՂՈՎԿԵԱՆՈՍՅԱՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Алявдин В. Ф. Месторождения вольфрама СВ СССР и их размещение в геологических структурах. «Тр. ВСЕГЕИ», т. 92, 1963, с. 61—63.

Апельцын Ф. Р. Малые интрузии, генезис и закономерности размещения золоторуд-

- ных месторождений Северо-Востока СССР. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. 2, 1959, с. 425—460.
- Бабкин П. В., Дабкин И. Е. Геологические особенности ртутного оруденения Северо-Востока СССР. В сб. «Эндогенные рудные формации Сибири и Дальнего Востока». 1966, с. 203—208.
- Банкетов А. К. Медно-порфировые руды Северной и Южной Америки. Изд. ВНИЦМ, 1961, с. 84.
- Богидиева М. В., Матвеев В. Т. Основные и ультраосновные интрузии Корякско-Анадырского района. «Тр. ВНИИ-1», вып. 59, Магадан, с. 1—72.
- Болдырев А. К. Мировые месторождения золота. «Матер. по геол. и полезн. ископ., СВ СССР», вып. II, 1946, с. 2—23.
- Вергунов Г. П. О металлоносности Курильских о-вов и Сахалина. «Геол. и геофиз.», № 4, 1962, с. 13—20.
- Власов Г. М. Новые данные по геологии Камчатки и перспективы ее рудоносности. «Сов. геол.», № 5, 1958, с. 3—18.
- Власов Г. М., Василевский М. М. Геология и некоторые вопросы генезиса медно-молибденовых м-ний Среднего Камчатского хребта. «Информ. сб. ВСЕГЕИ», № 17, 1959, с. 97—105.
- Волярович Г. П. Типы эндогенных месторождений золота Дальнего Востока. «Тр. ЦНИГРИ», вып. 52, 1963, с. 199—218.
- Гарфиас В., Чапин Т. Геология Мексики. Госгеолтехиздат, 1956, с. 7—150.
- Герт Г. Геология Анд. Изд. ИЛ, 1959, с. 9—289.
- Геология и минеральные ресурсы Японии. Изд. ИЛ, 1961, с. 13—287.
- Геология, минералогия и геохимия Комсомольского района. «Наука», 1971, с. 3—335.
- Геология зарубежных оловорудных месторождений. «Недра», 1969, с. 328.
- Горбачев С. З. и др. Молодая золото-серебряная минерализация Камчатки «Матер. к I Всес. конф. по геол. и металл. Тихоок. рудного пояса», вып. 1, 1960, с. 3—139.
- Дистанов Э. Г. и др. Геологическое строение и генезис Озерного свинцово-цинкового колчеданного месторождения (Зап. Забайкалье). «Геология рудных м-ний». № 2, 1972, с. 3—22.
- Егизаров Б. Х., Русаков И. М. Магматические циклы Корякского хребта и связанные с ними полезные ископаемые. «Матер. к I Всес. конф. по геологии и металл. Тихоок. рудного пояса», вып. 1, 1960, с. 3—139.
- Егизаров Б. Х. и др. Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. «Тр. НИИГА», т. 148, 1965, с. 212—342.
- Егизаров Б. Х. Геологическое строение Аляски и Алеутских островов. «Тр. НИИГА», «Недра», 1969, с. 226—259.
- Иванов В. В. Минералого-геохимические черты и некоторые физико-химические особенности формирования касситерит-силикатно-сульфидных месторождений Северной Якутии. «Геохимия», № 9, 1963, с. 830—842.
- Изох Э. П., Колмак Л. М., Наговская Г. И., Русс В. В. Позднемезозойские интрузии Центрального Сихотэ-Алиня и связь с ними оруденения. «Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер.», т. 21, 1957, с. 7—247.
- Ицксон М. И. Типы подвижных поясов Тихоокеанской окраины СССР. «Сов. геол.», № 1, 1964, с. 10—38.
- Ицксон М. И. Новые аспекты металлогении подвижных поясов восточно-азиатского типа в связи с особенностями глубинного строения Тихоокеанской окраины СССР. «Сов. геол.», № 1, 1966, с. 6—23.
- Ицксон М. И., Тихомиров Н. И., Шаталов Е. Т. Основные черты магматизма и связанной с ним минерализации СЗ части Тихоокеанского подвижного пояса. В сб. «Закон. размещения полезных ископаемых», т. 8, 1967, с. 177—195.
- Ицксон М. И., Тихомиров Н. И., Шаталов Е. Т. Основные черты эволюции магматизма и связанной с ним минерализации северо-западной части Тихоок. подвижного пояса. В кн. «Особенности магматизма и метаморфизма Советского Дальнего Востока». «Наука», 1968, с. 15—23.

- Ицксон М. И., Бергер В. И. Металлогенический анализ Восточно-Азиатского и Аляска-Канадского звеньев севера Тихоокеанского пояса. «Сов. геол.», № 5, 1972, с. 38—48.
- Казанский В. И. О размещении верхнемезозойских гранитоидных интрузивов и очерченных рудоносных площадей в Тихоокеанском рудном поясе. «Геология рудных месторождений», № 4, 1961, с. 3—18.
- Козеренко В. Н. Значение структурно-фациальных зон для металлогенического анализа на примере Вост. Забайкалья. В сб. «Закон размещ. полезн. ископ.», т. III, 1960, с. 441—459.
- Константинов М. М. К металлогении Тихоокеанского пояса. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 7, 1959, с. 6—15.
- Кормилицын В. С. Основные черты мезозойской металлогении В. Забайкалья. «Сов. геол.», № 11, 1959, с. 96—109.
- Кормилицын В. С. Мезозойская металлогения В. Забайкалья. «Геология и полезн. ископ. СССР», т. 4, 1968, с. 230—238.
- Красный Л. И. и др. Геологическое строение северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. «Недра», 1966, с. 513.
- Кропоткин П. Н., Шахварстова К. А. Геологическое строение Тихоокеанского подвижного пояса. «Тр. ГИН АН СССР», вып. 134, 1965, с. 366.
- Левицкий О. Д. Геология рудных месторождений Забайкалья. «Наука», 1964, с. 336.
- Литвин А. Л., Матвеев В. Т. О молибденовом оруденении Северо-Востока СССР. «Тр. ВНИИ-1», вып. 34, Магадан, 1958, с. 1—26.
- Лугос С. Ф. Основные черты геологического строения и металлогении Чукотки. Госгеолтехиздат, 1962, с. 5—224.
- Магакьян И. Г. Сравнительная характеристика металлогении Малого Кавказа и Камчатско-Корякской зоны. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. VII, «Наука», 1964, с. 288—294.
- Маринов Н. А. Закономерности размещения магматогенных месторождений полезных ископаемых Монголии. Матер. по геологии МНР, Госгеолтехиздат, 1963, с. 149—170.
- Матвеев В. Т., Шаталов Е. Т. Разрывные нарушения, магматизм и оруденение СВ СССР. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. I, Изд. АН СССР, 1958, с. 169—240.
- Нагибина М. С. Тектоника и магматизм Монголо-Охотского пояса. «Тр. ГИН», вып. 79, Изд. АН СССР, 1963, с. 5—464.
- Некрасов Н. Я. Магматизм и рудоносность СВ части Верхояно-Чукотской складчатой области. «Тр. Якутского ФСО АН СССР», Сб. № 12, 1962, с. 335.
- Некрасов Н. Я. Первичная зональность в рудных месторождениях СВ Якутии и ее значение для скрытых рудных тел. В кн. «Вопросы изучения и методы поисков скрытого оруденения», Госгеолтехиздат, 1963, с. 314—333.
- Новые данные по магматизму и минерализации в рудных районах Востока СССР. «Наука», 1971, с. 316.
- Падалка Г. Л. Об общем направленном геологическом развитии Забайкалья в связи с его металлогенией. «Изв. АН СССР, сер. геол.», 1969, № 12, с. 14—25.
- Пуцаровский Ю. М. Тихоокеанский тектонический сегмент земной коры. «Геотектоника», № 5, 1967, с. 50—102.
- Радкевич Е. А. Металлогения Ю. Приморья. «Тр. ИГЕМ», вып. 19, Изд. АН СССР, 1958, с. 5—107.
- Радкевич Е. А. К вопросу о типах металлогенических провинций и рудных районов. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. II, Изд. АН СССР, 1959, с. 25—59.
- Радкевич Е. А., Томсон Н. Н., Лобанова Г. М. Геология и металлогения типовых рудных районов Приморья. Изд. АН СССР, 1962 (Тр. ИГЕМ, вып. 58), с. 128.
- Радкевич Е. А. Полицикличность оруденения и явления активизации в металлогенических провинциях В. Азии. В кн. «Вопросы металлогении», «Недра», 1965, с. 218—229.

- Радкевич Е. А. Генетические типы, условия образования и закономерности размещения месторождений слюда и вольфрама северо-западного пояса. Владивосток, 1966, с. 28—31.
- Рожков И. С. и др. Позднемезозойский магматизм и золотое оруденение Верхне-Индигирского района. Ин-т геол. Якут. фил. СО АН СССР, «Наука», 1971, с. 240.
- Руб М. Г. Граниты гродековского и марьяновского интрузивных комплексов в Южном Приморье и основные черты их металлоносности. «Тр. ИГЕМ АН СССР», вып. 3, 1956, с. 114—187.
- Салоп Л. И. Геология Байкальской горной области, т. II. Магматизм, тектоника, история геол. развития. «Недра», 1967, с. 7—699.
- Сидоров А. А. Золото-серебряное оруденение центральной Чукотки. «Наука», 1966, с. 5—145.
- Смирнов В. И. Особенности металлогении северо-западной части Тихоокеанского пояса. «Вестн. МГУ», сер. IV, № 5, 1966, с. 3—12.
- Смирнов С. С. Очерк металлогении Восточного Забайкалья. Госгеолиздат, 1944, с. 89.
- Смирнов С. С. О тихоокеанском рудном поясе. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 2, 1946, с. 13—28.
- Смирнов С. С. Рудные месторождения и металлогения восточных районов СССР. Изд. АН СССР, 1962, с. 360.
- Соколова Е. А. Комплекс малых интрузивов верхне-сейсмчанского района и связанная с ним рудоносность. «Матер. по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР», вып. 10, 1956, с. 69—93.
- Соболевская Е. Н. К вопросу о положении альпийской складчатой системы островов восточного обрамления Австралии в «Тихоокеанском кольце Гондваны». «Геотектоника», № 5, 1966, с. 66—86.
- Страна П. А. О некоторых закономерностях в распределении флюоритовых месторождений в южной части Вост. Забайкалья. «Изв. высш. учеб. завед., сер. геол. и разведка», № 4, 1960, с. 89—92.
- Томсон И. Н., Константинов Р. М., Полякова О. П. О генетических рядах рудных формаций Забайкалья. «Геол. рудн. м-ний», № 2, 1964, с. 38—51.
- Устиев Е. К. Основные черты магматизма северо-западной части Тихоокеанского пояса. В кн. «Матер. к Всес. конф. по геологии и металлогении ТРП», «Примориздат», 1960, с. 94—107.
- Фаворская М. А. Отношение редкометального и полиметаллического оруденения к интрузивным и эффузивным формациям в некоторых районах Тихоокеанского пояса. «Сов. геол.», № 12, 1959, с. 74—87.
- Фирсов Л. В. Формация золото-кварцевых месторождений Яно-Колымского пояса. В сб. «Энд. рудные формации Сибири и Дальнего Востока». 1956, «Наука», с. 132—144.
- Флеров Б. Л. и др. Геология и генезис оловорудных месторождений Якутии. «Наука», 1971, с. 308.
- Чайковский В. К. Геология оловоносных месторождений Северо-Востока СССР. Госгеолтехиздат, 1960, с. 9—333.
- Шипулин Ф. К. Интрузивные породы юго-восточного Приморья и связь с ними оруденения. «Тр. ИГЕМ АН СССР», вып. 8, 1957, с. 5—280.
- Штилле Г. Тектоническое развитие Америки как восточного обрамления Тихого океана. Избр. труды. «Мир», 1964, с. 15—887.
- Щеглов А. Д. Эндогенная металлогения Западного Забайкалья. «Недра», 1966, с. 278.
- Якшин А. А. Особенности металлогении золото-молибден-турмалинового пояса Забайкалья и южной части Дальнего Востока. «Тр. МГРИ», т. 28, 1955, с. 15—23.
- Якшин А. А. Особенности металлогении золото-молибден-турмалинового пояса Забайкалья. «Сов. геол.», № 50, 1956, с. 125—133.
- Ahlfeld F. Die zonale Verteilung der Erzlagertstätten in der Bolivianischen Metallprovinz. Neues Jahrb. für Mineralogie, bd. 91, H 1—3, 1957, s. 329—350.

- Ahlfeld F. Metallogenic epochs and provinces of Bolivia. *Mineralium deposita*, v. 2, № 4, 1967, p. 291—311.
- Geology and economic minerals of Canada. Economic Geology report, № 1, Dep. of Energy, mines and resources Canada, 1970, p. 838.
- Handbook of South American Geology. Washington, 1956, p. 378.
- Ho C. S. and Lee C. N. Economic minerals of Taiwan. *Geol. Surv. of Taiwan*, Taipei, 1963, XVI, p. 495.
- Howell F. H., Moloy I. S. Geology of the Braden Orebody, Chile, South America. *Econ. Geol.* v. 55, № 5, 1960, p. 863—905.
- King P. B. The Tectonic map of North America 1:5000000. *Scient. communications read to the geological map of the world*, Paris, 1966, p. 17—31.
- Macnamara P. M. Rock types and mineralization at Panguna porphyry copper prospect, upper Kaverong valley Bougainville island. *Proc. Austr. Inst. Min. Met.* № 228, december 1968, p. 71—79.
- Raguin E. La mine de cuivre de Kosake (Jaron) et le progrès des études sur la métallogénie des gisements métallifères volcanogènes. *Chron. mines*, Paris, an. 35, № 359, 1967, p. 31—35.
- Ruiz C. F., Ericksen G. F. Metallogenic provinces of Chile. *Econ. Geol.* v. 57, № 1, 1962, p. 91—106.
- Schneider-Scherbina A. Bolivian tin mineralization and evolution. *Econ. Geol.* v. 58, № 3, 1963, p. 456—459.
- Stoll W. C. Metallogenic belts, centers and epochs in Argentina and Chile. *Econ. Geol.* v. 59, № 1, 1964, p. 126—135.
- Stoll W. C. Metallogenic provinces of South America. *Min. Mag.* 112, № 1—2, 1965, № 1, p. 22—31; № 2, p. 90—99.
- Tatsumi T., Sekine I., Kanehira K. Mineral Deposits of Volcanic affinity in Japan. *Metallogeny. Volcanism and ore genesis*, Tokyo, 1970, p. 3—47.
- Watanabe T. and Tatsumi T. Geological environment of formation of the Kuroko deposits. *Collected abstracts. IMA-IACOD Meetings* 70, p. 91.

3. Ուրալյան մետաղածնային գոտին տեղադրված է Եվրոպայի ու Ասիայի սահմանում, եզրապատկերվում արևելքից Ռուսական վահան-պլատֆորմը: Ուրալյան գոտու տարածումը միջօրեական է, նրա ընդհանուր երկարությունը Պայխոյից մինչև Մուհոջարի լեռները կազմում է 4 հազար կմ, 500 կմ միջին լայնության դեպքում: Տարածականորեն նա համընկնում է Ուրալյան գետ-սինկլինալային զոնայի հետ, որի սահմաններում ծալքավորման, մագմատիզմի և հանքայնացման ինտենսիվ պրոցեսները տեղի են ունեցել մասամբ կալեդոնյան, իսկ գլխավորապես հերցինյան օրոգենիկ դարաշրջաններում: Մինչդիժեյան մագմատիզմը և մետամորֆիզմը հարում են Ռուսական պլատֆորմի արտաուրալյան ծալքավոր հիմքի ստրուկտուրաներին ու հանդիպում են միայն Տարատաշյան ելուստում և խոր հորատանցքներում: Անդրուրալյան ու Պեչորյան սինկլիզիկ հետպալեոզոյան մագմատիզմը համապատասխանում է Ուրալի պլատֆորմային փուլի զարգացմանը և ներկայացված է ստորին տրիասյան տրապային մագմատիզմով, որն ընդգրկում է հսկայական տարածություն:

Ռիֆեյ-պալեոզոյի շրջանակներում մագմատիզմի ու մետաղածնության յուրահատկություններով առանձնացվում են (Դ. Ս. Штейнберг и др., 1969) Ուրալի ստրուկտուրայի հետևյալ ամենախոշոր միավորները՝

1. Կենտրոնական Ուրալյան բարձունքը (Կենտրոնական զոնա) ու նրան կից արևմտյան լանջի մասը:

2. Ուրալի արևելյան լանջը և նրան կից Արևելյան Անդրուրալի մի մասը: Կենտրոնական ղոնան արևմտյան լանջի հետ ներկայացնում է պալեոգոյան միոգենոսինկլինալի մարզ, այն ժամանակ, երբ Ուրալի արևելյան լանջը ու նրան կից Արևելյան Անդրուրալի մասն ունեն Օրդովիկյան-ուշպալեոգոյան էվգենոսինկլինալի բոլոր առանձնահատկությունները (նկ. 26):

Կենտրոնական ղոնայի ու արևմտյան լանջի համար բնորոշ է տարբեր հասակի (վազոֆեյանից մինչև միջին պալեոգոյան) տրապային մագմատիզմի լայն զարգացումը, փոքր քանակությամբ արտահայտված են ուտրահիմքային ու թթու ածանցյալները: Բազիտների խտրուկիվ ֆացիաների հետ կապված են տիտանամագնետիտային հանքանյութերի հանքավայրերը, դիֆերենցված ուտրաբազիտային-բազիտային խտրուկիաների հետ՝ պղինձ-նիկելային սուլֆիդային հանքանյութերի երևակումները:

Ըստ Պրոնինի (А. А. Пронин, 1962), ուտրահիմքային և հիմքային ապարների տեղաբաշխումն Ուրալում հսկվում է միջօրեականի ուղղության բեկվածքներով, որոնց մի մասը ըստ երևույթին հասնում էր բազալտային շերտին, իսկ մյուս մասը պերիդոտիտայինին: Միևնույն խորքային բեկվածքների ղոնաների սահմաններում ուտրահիմքային ապարների ներքումը պարբերաբար ուժեղանալով ու դադարելով շարունակվում էր ստորին պալեոգոյից մինչև կարբոնի վիզյան դարը: Գլխավոր պերիդոտիտային գոտին (Կեմպիսայանը) 2000 կմ-ից ավելի երկարությամբ ձգվում է Մուհոջարների հարավային ծայրամասից մինչև Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոս ու հարում է երկարատև գործող խորքային բեկվածքին. խտրուկիվների հասակն է S₁—մինչև D₁ ներառյալ: Պերիդոտիտային ֆորմացիաները կազմված են հիմնականում հարցբուրգիտներից ղոնիտների ենթակա ղերով:

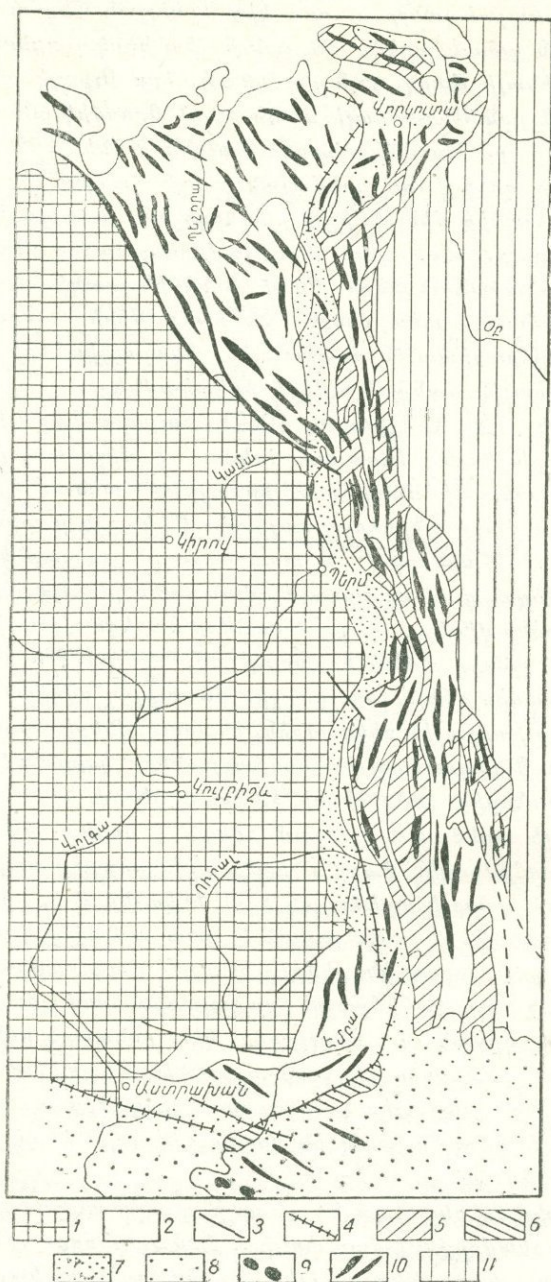
Միջին Ուրալի արևմտյան լանջում երևան է գալիս հին (մինչդեռնյան) ալկալային ուտրահիմքային մագմատիզմի ալմաստաբեր մարզը:

Կենտրոնական ղոնայի արևմտյան եզրի երկայնքով ու նրա Տիմանի հետ միակցության շրջանում արտահայտված է, ըստ երևույթին, ստորին-պալեոգոյան հասակի պլատֆորմային քիմերիլիտային մագմատիզմը լիմբուրգիտ-մայմեչիտի շարքի ուտրահիմքային բազալտոիդներով ու քիմերիլիտների առանձին էլքերով (Տիմանում): Վերջապես, կենտրոնական ղոնայում քիմերիտ-ստորին օրդովիկի ինտերվալում զարգացած են հիպաբիսալ գրանիտները, գրանիտ-պորֆիրները, լիպարիտ-պորֆիրները, իսկ մինչօրդովիկի-ուշպալեոգոյի ինտերվալում արտահայտվել են գրանիտոիդային խտրուկիաները հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով:

Արևելյան էվգենոսինկլինալային ղոնայի զգալի տարածքում օրդովիկում և վաղ սիլուրում ձևավորվել է վաղ փուլերի համար բնորոշ հրաբխա-նստվածքային ֆորմացիա՝ դիաբազներ, սպիլիտներ, կավային ու կալծքարային թերթաքարեր:

Ավելի ուշ առանձնացվել են մի կողմից սիմատիկ, մյուս կողմից գրանիտոիդային մագմատիզմի զարգացման ղոնաները: Ամենաերիտասաբղ գրանիտոիդային խտրուկիաները հատում են միջին կարբոնը, սակայն բացարձակ հասակի որոշումների տվյալներով գրանիտոիդների ներքումը տեղի է ունեցել մինչև ուշ պերմը. պերիդոտիտներն ու գաբրոները հատում են տեղ-տեղ ստորին կարբոնը և իրենք հատվում են գրանիտոիդներով:

Ուրալի էնդոգեն մետաղածնությունն ուսումնասիրել է երկրաբանների



Նկ. 26—Ուրալիզների ու մինչուրալիզների ստրուկտուրաների հարաբերակցության սխեմա (ըստ Վ. Ս. Ժուրավլևի, Ա. Ս. Պերֆիլևի ու Ն. Պ. Խերասկովի)

1—Ռուսական պլատֆորմայի էպիկարելյան բլուկ, 2—պլատֆորմի և Ուրալյան ծալքավոր սխտեմի հիմքի մինչուրալիզներ, 3—պլատֆորմի հիմքի զլխավոր բեկվածքներ, 4—պլատֆորմի եզրային կարեր, 5—ուրալիզների գեոսինկլինալային կոմպլեքս, 6—տյանշանիզների գեոսինկլինալային կոմպլեքս նստվածքային թիկնոցի տակ, 7—նախաուրալյան իջվածք, 8—վերին պալեոզոյան-տրիասի մոլաններ մեզոկայնոզոյան նստվածքային թիկնոցի տակ, 9—Մանգիշլակի վերինպալեոզոյան-տրիասի մոլաններ, 10—մինչուրալիզների հիմնական ստրուկտուրաների տարածում, 11—Արևմտ-Սիբիրական սալի մեզոկայնոզոյան թիկնոց:

մեծ կոնկետիվ. նրանցից հարկ է նշել Ն. Կ. Վիսոցկուն, Ա. Ն. Զավարիցկուն, Ա. Գ. Բետեխտինին, Ս. Ն. Իվանովին, Վ. Մ. Սերգեևսկուն, Լ. Ն. Օվչիննիկովին, Գ. Ա. Սոկոլովին, Դ. Ս. Շտայնբերգին, Բ. Մ. Ռոմանովին և ուրիշ:

Համաձայն Պ. Ս. Պրյամոնոսովի և ուրիշների (1969) ու Վ. Մ. Սերգեևսկու (1971) նոր ամփոփիչ աշխատությունների, Ուրալի մետաղածնության համար հատկապես բնորոշ են՝ երկաթը, տիտանը, վանադիումը, պլատինը, քրոմը, պղինձը, ոսկին, արծաթը, ցինկը, ինչպես նաև տանտալը, նիոբիումը, բերիլիումը, վոլֆրամը, ցիրկոնիումը և հազվագյուտ հողերը: Ոչ մետաղային օգտակար հանածոներից հայտնի են ասբեստի եղակի ու պլեզո-բվարցի, բարիտի, կորունդի, գրաֆիտի, փայլարի, թանկարժեք քարերի խոշոր կուտակումներ:

Ուրալում են գետնակլինալային զարգացման բնույթով տարբեր երկու մեգացիկլեր՝ 1) ուշ մինչքեմբրյան-քեմբրյան՝ Ուրալի արևմտյան լանջում ու նրա առանցքային զոնայում և 2) օրդովիկ-ուշպալեոզոյան՝ Ուրալի արևելյան լանջում ու նրան կից Անդրուրալի մասում:

Ուրալի արևմտյան լանջին, միոգետոսինկլինալային ու կիսապլատֆորմային պալեոմոնոկլինալ առաջացել են բազմամետաղային հանքանյութերի տեղեկթերմալ հանքավայրեր և ոսկու փոքր երևակումներ:

Ուրալի առանցքային մասում կան քրոմիտի, երկաթի, պղնձի, ոսկու, բազմամետաղների ու հազվագյուտ մետաղների արդյունաբերական հանքավայրեր: Շատ ավելի հարուստ է ու բազմազան Ուրալի արևելյան լանջի մետաղածնությունը, որտեղ զարգանում է պալեոզոյան (օրդովիկ-վերին պալեոզոյ) էվգետոսինկլինալը և տեղի է ունենում բազալտոիդային, հիպերբազիտային ու գրանիտոիդային ֆորմացիաների ապարների բազմաթիվ ներդրումներ:

Ուրալի արևելյան լանջին ավելի բնորոշ են երկաթի, պղնձի, տիտանի, վանադիումի, քրոմի, պլատինի, ոսկու, հազվագյուտ մետաղների, ասբեստի, պլեզոբվարցի, փայլարի ու տալկի հանքավայրերը:

Ուրալի էնդոգեն հանքայնացումը կապված է շորս ֆորմացիոն խմբերի հետ՝ բազալտոիդային, հիպերբազիտային, գրանիտոիդային, գնեյսա-միգմատիտային: Բազալտոիդային ֆորմացիաները բազմիցս արտահայտվել են ստորին պրոտերոզոյից մինչև ստորին կարբոնը ներառյալ, բայց ամենամեծ զարգացումն ունեցել են օրդովիկում, սիլուրում և դեոնում:

Սրանք ներկայացված են զաբրոներով, դիորիտներով, սիենիտներով, պլագիոգրանիտներով ու նրանց համապատասխանող հրաբխածին կոմագմատներով: Բազալտոիդային ֆորմացիաների հետ կապված են բազմաթիվ մետաղային հանքավայրեր՝ ա) բունմագմատիկ տիտանամագնետիտային ու իլմենիտ-մագնետիտային պիրոքսենիտներում, զաբրոներում, զաբրոդիաբազներում (Կաչկանար, Կուսին-Կոպան, Բալանովսկ), բոռնիտ-տիտանամագնետիտային զաբրոներում (Վոլկովյան), բ) սկառնային մագնետիտային (Կուստանայի խումբը, Մագնիտոգորսկ, Բլազոդատ և ուրիշներ), պղինձ-մագնետիտային (Տուրինյան հանքերը, Մեդնորոդյանսկ), մանգանային (Լիպովայա լեռը, Կադանսկի), գ) հիդրոթերմալ, մասամբ, հավանաբար, էքսհալյացիոն-նստվածքային մուշկետովիտ-հեմատիտային (Կուտիմյան), հաուս-մանիտ-ռոդոխրոդիտային (Սապալսկ), ինչպես նաև կոլչեդանային միջին ու թթու կազմության հրաբխա-նստվածքային ապարներում (բազմաթիվ խոշոր

Հանքավայրեր Գլխավոր, Արեւմտյան ու Արեւելյան Ուրալի կանաչքարային զոնաներում), պղինձ-կոբալտային (Պիշմինյան), պղինձ-պորֆիրային (Բիր-գելդինյան) և ուրիշ:

Սպիրիտա-կերատոֆիրների ու պորֆիրիտների (օրգովիկ-միջին զեոնի, Մուհոջարներում ստորին կարբոնի հասակի) ու նրանց ենթակա և նույն հասակի սուբհրաբխային ալբիտոֆիրների ու պորֆիրների փոքր ինտրուզիաների հետ տարածականորեն ու զենետիկորեն կապված են բազմաթիվ պղինձ-կոլչեդանային հանքավայրեր, որոնք կազմում են Ուրալի պղինձի արդյունաբերության գլխավոր հումքային բազան:

Հարավային Ուրալում նրանք տեղադրված են էֆուզիվներում ու բնութագրվում են հանքային մարմինների անկանոն ձևերով և կոլոմորֆ հանքանյութերով (Սիբայ, Բլյավա, Ուշալի, Գայ և ուրիշներ), իսկ Միջին Ուրալում՝ նույն էֆուզիվների թերթավորված դինամոմետամորֆացված տարբերակներում գտնվում են ոսպնյակասալաձև, կարծես թե ձմված հանքային մարմիններ բյուրեղային հանքանյութերով (Կիրովոգրադ, Կարպուշիխա, Դեգույարկա և ուրիշ):

Շատ զեպերում (Կաբանսկի V հանքավայրը, Լեխյա և ուրիշներ) կարելի է դիտել կոլչեդանային հանքամարմինների սերտ տարածական կապը ալբիտոֆիրների ու պորֆիրների սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաների հետ, որը թույլ է տալիս հիմնավորված եզրակացություն անել այդ երկուսի խորքային մագմատիկ օջախի ընդհանրության մասին: Ուրալի կոլչեդանային հանքավայրերի հիդրոթերմալ մետասոմատիտների (սերիցիտների) բացարձակ հասակը տատանվում է 300—420 մլն. տ. սահմաններում (Մ. Ա. Գարիսի տվյալներով, 1964), որը համընկնում է հանք պարունակող ապարների հասակի (օրգովիկ-D₂) հետ:

Ուրալի կոլչեդանային հանքանյութերը ներփակող հզոր հրաբխանստվածքային հաստվածքների ձևավորումը տեղի է ունեցել մինչ գլխավոր հերցինյան ծալքավորումը, այսինքն զարգացման վաղ փուլում:

Հերցինյան ծալքավորման հետևանքով հանք պարունակող հաստվածքներն ու կոլչեդանային հանքավայրերը ենթարկվել են մետամորֆիզմի՝ ավելի ուժեղ Միջին Ուրալում և համեմատաբար թույլ՝ Հարավային Ուրալում. դրանով էլ բացատրվում է մի կողմից Միջին, մյուս կողմից՝ Հարավային Ուրալի կոլչեդանային հանքավայրերի ներփակող ապարների, հանքամարմինների ձևերի ու հանքանյութերի բնույթի տարբերությունը:

Ուրալում ամենաարդյունավետը եղել են պրոտերոզոյան-քեմբրյան (Կուսինի-Կոպանի ու Յուբրիշկինի իլմենիտ-մագնետիտային տիտանով հարուստ հանքավայրերը, Բալկալի սիդերիտային ու Սատկալի մագնեզիտային հանքավայրերը), օրգովիկյան-վաղդեոնյան (սկառնային երկաթի, պղինձ-կոլչեդանային, պղինձ-տիտանամագնետիտային հանքավայրերը), միջինզեոնյան-վաղտուրնեյան (սկառնային երկաթի ու պղինձի, պղինձ-կոլչեդանային հանքավայրերի մի մասը), ուշտուրնեյան-նամյուրյան (Մագնիտոգորսկի սկառնային հանքավայրերը) փուլերը:

Ուրալի բազալտոիդային ֆորմացիաների մեջ առանձնացնում են ապարների երկու սերիաներ՝ էպպես նատրիումային, որի հետ կապված է պղինձ-կոլչեդանային հանքանյութեր (սիլուրում, միջին զեոնում և մասամբ ստորին կարբոնում) և ավելի ուշ կալիում-նատրիումային, որի հետ կապված են

սկանա-մագնետիտային խոշոր հանքավայրերը (վերին սիլուրի վերջում, ստորին դեոնում, վերին դեոնի վերջում ու ստորին կարբոնում):

Ուրալի կոլչեդանային հանքավայրերը տարածականորեն ու զենեակո-րեն սերտ կապված են սպիլիտա-կերատոֆիրային (դիաբազա-քվարցալի-տոֆիրային) ֆորմացիայի հետ և միայն Միջին Ուրալի ամենահյուսիսում հանքավայրերը տեղադրված են ալբիտացված պոռֆիրիտա-դիաբազային ապարներում, որոնք հերթափոխում են սպիլիտա-կերատոֆիրներին:

Պղինձ-կոլչեդանային ամենախոշոր հանքավայրերը տարածականորեն կապված են տուֆերի ու բրեկչիաների և քվարցային ալբիտոֆիրների էքստրուզիաների հետ. հանքավայրերից շատերը տեղադրված են բրախի-անտիկլի-նալների ահամաններում, որոնք իրենցից ներկայացնում են հին հրաբխային կառուցվածքներ:

Հիպերբազիտային ֆորմացիաներն արտահայտվել են Ուրալում վաղ պալեոզոյում, սիլուրում, միջին և ուշ դեոնում և վաղ կարբոնում:

Առանձնացվում են երկու ֆորմացիաներ՝ դունիտ-հարցբուրգիտային (պերիդոտիտային) ու դունիտ-կլինոպիրոքսենիտային, որոնք մետաղածու-թյամբ տարբերվում են միմյանցից: Պերիդոտիտային ֆորմացիայի հետ կապ-ված են քրոմիտի, խրիզոտիլ ու ամֆիբոլաաբեստի, տալիի խոշոր հանքա-վայրերը, օսմիումային իրիդիումի երևակումները, նիկելի հիդրոսիլիկատա-յին հանքանյութերի հանքավայրերը: Դունիտ-կլինոպիրոքսենիտային ֆոր-մացիայի հետ կապված են տիտանամագնետիտային հանքանյութերի ու պլա-տինի հանքավայրերը, ցանավոր քրոմիտի հանքանյութումը:

Քրոմիտային հանքանյութումը ենթաբաժանվում է մետաղածնային մի քանի փուլերի. օրդովիկի-վադդեոնի ժամանակ առաջացել են մասշտաբնե-րով ու հանքանյութերի որակով եզակի Կեմպիրսայան հանքավայրերը Մուհո-ջարներում, ինչպես նաև Սարանա հանքավայրը Միջին Ուրալում: Միջին-դեոնյան-վադոտուրենյան էտապում ձևավորվել են Միջին Ուրալի փոքր հան-քավայրերը, իսկ վաղկարբոնյան էտապում՝ հոծ ու ցանավոր հանքանյութերի կարևոր հանքավայրերը (Ալապասկի և Կլյուչևսկի խմբերը, Վերելուժե-գորսկի հանքավայրը և այլն):

Խրիզոտիլ-աաբեստի ամենամեծ հանքավայրերը (Բաժենովո) տեղադր-ված են սերպենտինացված պերիդոտիտներում, բայց առաջացել են ուշ պա-լեոզոյում հերցինյան գրանիտոիդների ներդրման հետ կապված: Ինչ վերա-բերում է դունիտ-կլինոպիրոքսենիտային ֆորմացիային, ապա նրա բաղա-դրության մեջ մտնող տարբեր մագմատիկ ապարների համար մետաղածնու-թյունը տարբեր է՝ զարբոններում ու գաբրո-ամֆիբոլիտներում տեղադրված են իլմենիտ-մագնետիտային հանքավայրերը, պիրոքսենիտներում (դիալա-զիտներ), խոշորահատիկ հոռնբլենդիտներում ու օլիվինիտներում՝ տիտա-նամագնետիտային հանքավայրերը, դունիտներում՝ պլատինի կուտակումնե-րը քրոմիտի ու օսմիումային իրիդիումի դուզակցությամբ:

Պլատինաբեր դունիտ-կլինոպիրոքսենիտային (գաբրո-պերիդոտիտային) դոտու ձևավորումը ավարտվում է վաղ մինչծալքավոր էտապում, ստորին դեոնում. դա բաղալտոիդային ծագման բարդ դիֆերենցված ինտրուզիվ հա-մալիք է, որը տեղադրված է օրդովիկի ու մասամբ ստորին դեոնի հրաբխա-ծին-նստվածքային հաստվածքներից կաղմված Տադիլի սինկլինորիումում (Сергиевский, 1960).

Գոտու ընդհանուր երկարությունը շուրջ 900 կմ է, ընդ որում նրա զանգվածներում առանձնացվում են երեք հերթափոխվող համալիրներ (ներգրման ֆազաներ)՝ 1) դունիտ-պերիդոտիտային քրոմիտով ու պլատինով (Սոլովյովա լեռ և այլն), 2) գաբրոյի ֆազա տիտանամագնետիտային հանքանյութով (Կաչկանար լեռը, Գուսկի լեռները և այլն), 3) սիենիտ-գրանիտ-գրանոդիորիտ-պլագիոգրանիտային երկաթի կոնտակտ-մետասոմատիկ հանքավայրերով (Բլագոդատ ու Վիսոկայա լեռները, Լեբյաժինսկի, Նվստյունինսկի, Օսոկինո-Ալեքսանդրիևսկի և այլն) ու պղնձի (Մեդնորոտյանսկ և այլն) հանքանյութերով:

Գրանիտոիդային ֆորմացիաներն Ուրալում արտահայտվել են բազմիցս՝ պաղ և ուշ պրոտերոզոյում, քեմբրում, ուշ պալեոզոյում, հավանաբար և միջին պալեոզոյում: Գրանիտային ֆորմացիաների հետ կապված են ոսկու, մկնդեղի, վոլֆրամի, բերիլիումի, նիոբիումի, տանտալի, մոլիբդենի, հազվագյուտ հողերի, ցիրկոնիումի, ծարիրի, սնդիկի, ֆլյուորիտի, թանկարժեք բարերի հանքավայրերը:

Գրանիտոիդների մեջ առանձնացվում են ենթաֆորմացիաներ իրենց յուրահատուկ մետաղածնությամբ՝ գրանոդիորիտային ենթաֆորմացիա Au, Hg (⁶), արսենոպիրիտի, շեելիտի, կոլումբիտի, մոնացիտի հանքավայրերով. ալյասկիտային ենթաֆորմացիա վոլֆրամիտի, բերիլի, տանտալիտի-կոլումբիտի, քսենոտիմի հանքավայրերով և միասկիտային ենթաֆորմացիա՝ պիրոքլորի, ցիրկոնի, հազվագյուտ հողային միներալների հանքավայրերով: Ուրալում լայն զարգացած է հերցինյան գրանիտային ֆորմացիան, այն դեպքում, երբ ավելի հսկայական զանգվածներ չնշին է:

Գրանիտոիդների հետ կապված են ոսկի-սուլֆիդային հանքանյութերի այնպիսի խոշոր հանքավայրեր, ինչպիսիք են Բերյոզովսկի, Կոչկարսկի, Զետիգարինսկի, ոսկի-շեելիտային հանքանյութերի Այդիրինսկի ու Նովո-Բերյոզովսկի, շեելիտային սկառնային Գումբեյսկի, քվարց-վոլֆրամիտային Յուգո-Կոնսկի, ինչպես նաև տանտալ-նիոբիում-ֆլյուորիտային, բերիլ-ֆլյուորիտային, կոլումբիտ-բերիլային, ցիրկոն-պիրոքլորային ու պլեոքլորային հանքավայրերը:

Համաձայն բացարձակ հասակի որոշումների (Гаррис и др., 1964), Կոչկարի ոսկի-արսենոպիրիտային հանքավայրի հասակը 300 մլն. տ. է, այսինքն միջինհերցինյան է:

Ուրալի ոսկու մյուս հանքավայրերը, այդ թվում՝ Բերյոզովսկի, Կլուշևսկի, Կամանսկի, ուշհերցինյան (250—260 մլն. տ.) հասակի են:

Հասակով միջինհերցինյան են (300 մլն. տ.) գրանիտային պեգմատիտների հանքավայրերը, այն ժամանակ, երբ Իմենյան լեռների ալկալային զանգվածներն ու նրանց հետ կապված հանքանյութումն ունեն ուշհերցինյան (250—270 մլն. տ.), հիմնականում P₁ հասակ:

Նույն հեղինակը (Гаррис, 1964) Ուրալի կոլչեդանային հանքանյութային բացարձակ հասակի վերաբերյալ հետաքրքիր տվյալներ է բերում: Առանձնացվում են կոլչեդանային հանքանյութային տարբեր հասակի դարաշրջաններ՝ միջինկալեդոնյան (410—430 մլն. տ., Սիբայ, Բլավա, Գայ, Յաման-Կասի և ուրիշ հանքավայրեր), միջինհերցինյան (285—325 մլն. տ., Դեդույար-կա, XIX Կուսհամագումարի անվան, Ուշալի և ուշ փուլերը Բլավա, Սիբալ, Գայ հանքավայրերում):

Կոլլեդանային հանքայնացման ամենախնտենալի արտահայտությունը ուշկալեդոնյան դարաշրջանում է, D_1 ու D_2 սահմանում, սակայն մինչև միջին դեռնը. կոլլեդանային հանքայնացման ավելի երիտասարդ միջին-հերցինյան դարաշրջանը տարածականորեն զուգակցվում է ուշկալեդոնյանի հետ, կամ էլ առաջացնում է ինքնուրույն բազմամետաղային (Ջլուզեւսկի) տիպի հանքավայրեր:

Ըստ Դ. Վ. Ռունդկվիստի (1964), Ուրալի արևելյան լանջում Արևելյան-Ուրալյան անտիկլինորիումի Մուրզինա-Ադամովյան միջօրեականի զոտու սահմաններում լայն տարածված են հետմիջինկարբոնի գրանիտոիդները, որոնց հետ տարածականորեն ու ծագմամբ սերտ կապված են բազմաթիվ քվարց-հանքաքեր երակներ Au , W , Mo , As և ուրիշ մետաղների հանքայնացումով: Այդ հանքավայրերի համար առանձնացվում են երկու խմբեր՝ առաջինը կապված է չափավոր թթվության գրանիտոիդների հետ ու ներկայացված է քվարց-ոսկեքեր, քվարց-ոսկի-արսենոպիրիտային ու քվարց-ոսկի-շենիտային երակներով. երկրորդը կապված է ամենաուշ լեյկոկրատային գրանիտների հետ ու ներկայացված է քվարց-վոլֆրամիտային, քվարց-մոլիբդենիտային, կոմպլեքսային քվարց-հազվագյուտմետաղային երակներով: Երկու խմբերի հանքայնացումն էլ հարում է միջօրեականի ու նրանց կցորդվող անկյունագծային խախտումների զոնաներին ու տեղադրվում է գրանիտոիդային զանգվածների էնդո- և էկզոկոնտակտային զոնաներում, սովորաբար օրդովիկի-ստորին կարբոնի էֆուզիվ-նստվածքային մետամորֆացված ապարներում:

Բևեռային ու մերձբևեռային Ուրալում հաստատված է նույն մագմատիկ ֆորմացիաների՝ բազալտոիդային, հիպերբազիտային ու գրանիտային զարգացումը, որոնք սահմանված են նրա արևելյան լանջում և բնութագրվում են հանքայնացման բնորոշ կոմպլեքսով:

Ամենահեռակարայինը պատեղ մոլիբդենիտի ու վոլֆրամիտի հանքավայրերն են, որոնք կապված են վերինպրոտերոզոյան-քեմբրի տեկտոնամագմատիկական ցիկլի հետ. հետաքրքիր են նաև հազվագյուտմետաղային ($Ta-Nb$) հանքավայրերը, տեղադրված վերինպալեոզոյան մետասոմատիկորեն վերամշակված գրանիտներում:

Բևեռային Ուրալում Մեծ Խարբեա և Հյուսիսային Ուրալում Վիշերա գետերի ավազաններում վերջերս հաստատված է ստորին պալեոզոյի գրանիտա-իպարիտային ֆորմացիայի արտահայտումը, որի հետ կապված են արծաթի, պղնձի և այլ մետաղների հեռանկարային հիդրոթերմալ երևակումներ:

Այսպիսով, բնութագրելով Ուրալյան զոտու մետաղածնության հիմնական առանձնահատկությունները, պետք է ընդգծել մի կողմից բազիտների-հիպերբազիտների, իսկ մյուս կողմից գրանիտոիդների լայն զարգացումը:

Արևմտյան լանջի ու կենտրոնական զոնայի միոգենոսինկլինալային մարզի ունի ուշպրոտերոզոյան-օրդովիկյան հանքայնացում (Mo , Sb , As , Cu , Fe , Pb , Zn), որը կապված է Բևեռային Ուրալի Խարբեայան և ավելի հարավ տեղադրված ուրիշ գրանիտային համալիրների հետ:

Այստեղ լայն տարածված են նաև հիպերբազիտները քրոմիտային հանքայնացումով (Սարանա և այլն)՝ ու գաբրոիդները վանադիումաքեր տիտանամագնետիտային հանքանյութերով (Կուսինսկի):

Կերատոֆիրա-սպիրիտային ֆորմացիայի հետ կապված է կոլլեդանային:

պղինձ-ցինկային հանքայնացումը, իսկ վերին պլոտերոգոյի տերիզեն-կար-քոնատային հաստվածքներում տեղադրված են տելեթերմալ (կամ նստված-քային ^{*)}) սիդերիտային (Բակալ) ու մագնեզիտային (Սատկա) հանքանյութերի հանքավայրերը:

Զարգացման վերջնական փուլի տելեթերմալ հանքայնացման զոնաներն ունեն վաղմեղոգոյան հասակ ու տեղադրվում են միոգենոսինկլինալային մար-չի արևմտյան եզրում: Այդ զոնաներից խոշորագույնը Պայ-նոյ-Վայգաչյանն է, որը շարունակվում է Նոր երկրում: Օրոգովիկի ու սիլուրի կրաքարներում ու դոլոմիտներում տեղադրված են կապար-ցինկային հանքանյութերի բազմա-թիվ (Վառնեկա ծովախորշ), պղնձի հանքանյութերի (Սոբոլեսկի) երեա-կումներ ու ֆլյուորիտի մեկ շատ խոշոր հանքավայր (Ամդերմա): Կապար-ցինկային, պղնձի ու ֆլյուորիտի հանքավայրերի այդ զոտին ձգտում է միմյանց զուգահեռ խախտումների զոնային, որը հատում է ծալքավորու-թյունը փոքր անկյան տակ:

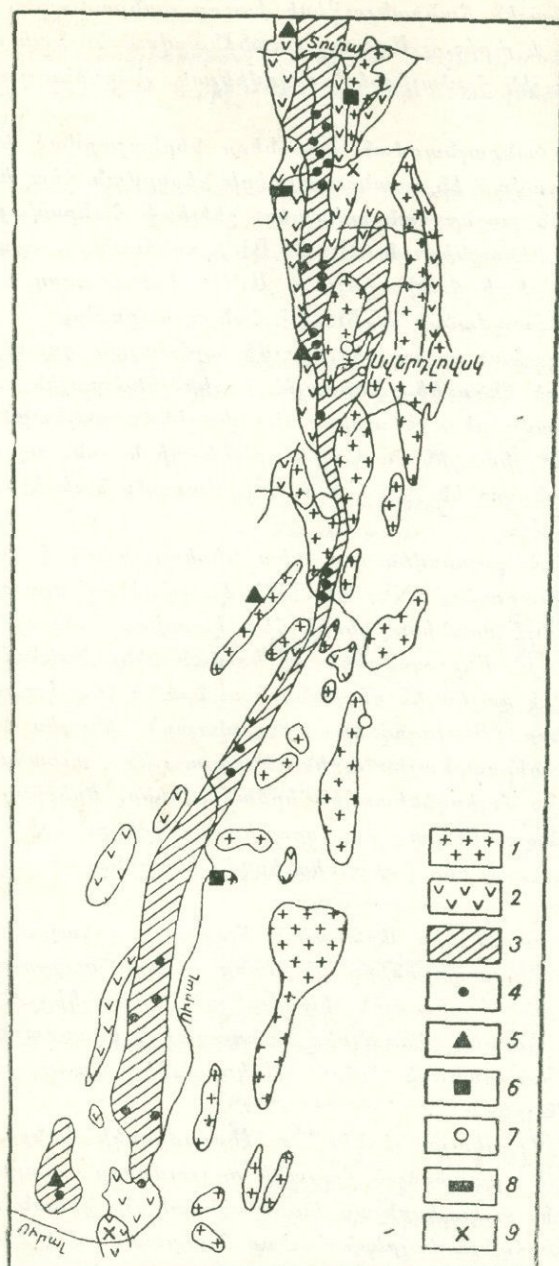
Նույն տիպի հանքայնացում դիտվում է Պոլյուգովա Կամեն անտիկլինա-լային ստրուկտուրայի կարբոնի ու պերմի նստվածքներում (Նիրոբյան խումբ), իսկ Մերձուրալի վերին պերմի նստվածքներում հայտնաբերված են բարի-տային երակներ:

Ուրալի արևելյան լանջի էվգենոսինկլինալային մարզը: Այստեղ ինտեն-սիվ զարգացած է սկզբնական ու վաղ փուլերի հանքայնացումը: Դուռիտ-հարցբուրգիտային մագմատիկ համալիրի հետ կապված են քրոմիտի ու ասբեստի խոշոր հանքավայրեր, երբեմն Cu և Co, հիպերզեն Ni և Co հան-քայնացում: Գաբրո-պիրոքսենիտ-դունիտային համալիրի հետ կապված են պլատինի, տիտանից աղքատ մագնետիտային հանքանյութերի, պղնձի ցանավոր հանքանյութերի հանքավայրեր: Գաբրո-պլազիոգրանիտների հետ սերտ կապված են մագնետիտային սկառնային հանքանյութերի հանքավայրերը (Cu, Co, Mo-ի խառնուրդով), ինչպես նաև ոսկու և ոսկի-արսենոպիրիտային հանքավայրերը. գաբրո-սիենիտներին հարում են մագ-նետիտային սկառնային հանքավայրեր Cu ու Co խառնուրդով, ինչպես նաև մանգանային սկառնային հանքավայրեր:

Դիաբազ-ալբիտոֆիրային կամ անդեզիտ-դացիտ-լիպարիտային համա-լիրների հետ կապված են էքսհալյացիոն-նստվածքային ու հիդրոթերմալ աուրեոբաբխային ծագման կոլչեղանային հանքավայրեր: Էվգենոսինկլինալի սահմաններում առանձնանում են հանքայնացման մի քանի զոնաներ (նկ. 27):

1. Տագիլա-Մագնիտոգորսկի մետաղածնային զոնա սկզբնական ու վաղ փուլերի ֆեմիկ տիպի հանքայնացմամբ: Կիմպերսայի կոմպլեքսի (հասա-կը S₁) հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի եզակի հանքավայրեր, Տագիլա-Կիտլիմյան գաբրո-պիրոքսենիտ-դունիտային պլատինաբեր կոմպլեք-սի հետ՝ բնածին ու պլազիոմային պլատինի համաշխարհային ճանաչում գտած արմատական ու ցրոնային հանքավայրերը, ինչպես նաև տիտանից աղքատ մագնետիտային ու պղինձ-վանադիում-տիտանային հանքանյութերի կուտակումները:

Սիլուրի ու դեռնի գաբրո-պլազիոգրանիտային համալիրների հետ զու-գակցվում են երկաթի սկառնային հանքանյութերի հանքավայրերը (Cu, Co, Mo-ի խառնուրդով) և ոսկու մի քանի ոչ մեծ հանքավայրերը: Տագիլա-Կուշ-վինսկի վաղդեռնյան գաբրո-սիենիտային համալիրը պարունակում է մագ-



Նկ. 27—Ուրալի գոտեղի կառուցվածքի սխեմա (ըստ Ս. Ա. Վախրոմեևի, 2. Գ. Մադաքյանի լրացումներով). 1—խորբային թթու հրային ապարներ (գրանիտներ, զրանոդիորիտներ, սիենիտներ, միասկիտներ) ու նրանց հետ կապված ոսկերեր ու հազվագյուտ մետաղային հանքավայրեր, 2—հիմքային ու ուլտրահիմքային ապարներ (զարրո, պիրոքսենիտներ, պերիդոտիտներ, դունիտներ, օծաքարեր) և նրանց հետ կապված տիտանամագնետիտի, բրոմիտի, պլատինի, ասբեստի և ուրիշ հանքավայրեր, 3—Ուրալի Արևելյան լանջի կանաչքարային զոլը (էֆուզիվներ, տուֆեր, ստորին պալեոզոյի թերթաքարեր ու նստվածքային ապարներ), 4—պլեյստոգենային հանքավայրեր, տեղադրված կանաչքարային զոլում, 5—տիտանամագնետիտային հանքավայրեր, 6—երկաթի սկառնային հանքավայրեր, 7—ոսկերեր հանքավայրեր, 8—պլատինի հանքավայրեր, 9—բրոմիտի հանքավայրեր:

նետիտային սկառնային հանքանյութերի խոշոր հանքավայրեր (Բլագոդատ, Վիսոկայա լեռները և ուրիշ.): Այստեղ առանձնացվում են նաև երեք տարբեր հասակի կոլչեդանային համալիրներ՝ օրդովիկյան, վադսիլուրյան (°) ու միջինգեոնյան:

Միջին փուլի հանքայնացման ղոնաները ներկայացված են Մագնիտո-դորսկի ղուլում, կապված են գրանիտոիդների ներդրման հետ և կազմում են երկաթի սկառնային խոշոր հանքավայրեր, շեելիտի հանքավայրեր սկառներում և քվարցային երակներում (Mo ու Bi խառնուրդով), երակային ոսկերեք, կապարի, բարիտի հանքավայրեր: Ավելի երիտասարդ ալյասկիտային գրանիտների հետ կապված է W-Mo-Bi հանքայնացումը:

Արևելյան Ուրալյան անտիկլինոորիումի արևմտյան գոտու գրանիտոիդների հետ կապված են ոսկի-քվարցային, ոսկի-շեելիտային, ոսկի-արսենոպիրիտային հանքավայրերը և ուրիշ.: Ուշ փուլի հանքայնացման ղոնաները հարում են հետբաթոլիտային դակիային գրանիտոիդներին. ուշ փուլի հանքավայրերի համար բնորոշ են Au, Co ու Cu, մասամբ նաև Mo, Pb, Bi, As, Sb, Hg, երբեմն W:

Հանքայնացման բոլորովին ալլ տիպ ներկայացված է հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով (Nb, Zr, TR), կապված ալկալային ինտրուզիաների հետ: Ուշ փուլի գրանիտոիդների հետ կապված հանքայնացման ղոնաների օրինակներ են Բերյոզովսկին ու Կոմանսկին: Նրանցից առաջինում լայն տարածված են դակիային սերիաներն ու նրանց հետ կապված ոսկի-պիրիտային երակները (Բերյոզովսկի հանքավայրը), ինչպես նաև շեելիտաբեր երակները, պիրոտինային պղինձ-կոբալտային յուրահատուկ հանքավայրերը ու քվարց-մոլիբդենիտային երակումները: Նրկորդ (Կոմանսկայա) ղոնայում հետբաթոլիտային գրանիտոիդների ու պորֆիրիտների հետ կապված է էսպես ոսկերեք (տեկուրիդներով) և պղինձ-տուրմալինային հանքայնացումը:

Արևելյան Ուրալին կից Արևմտյան Տուրգայի ղոնայում լայն տարածված են անդեզիտա-բազալտները և նրանց հատող գաբրո-դիորիտային ու քվարցդիորիտ-գրանոդիորիտային կազմույթյան ուշբաշկիրյան (°) հասակի ինտրուզիաները: Այստեղ ինտենսիվ զարգացած է սկառնային երկաթաբեր հանքայնացում Կուստանայի խմբի (Սեկոլովսկի, Սարբայսկի, Կաչարսկի և ուրիշ հանքավայրեր):

Բլագոդատ, Վիսոկայա լեռների ու Լեբյաժինսկի հանքի գրանիտոիդային զանգվածների բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են 370—380 մլն. տ., այսինքն՝ ուշկալեդոնյան են: Մագնիտնայա լեռան ու Կուստանայի խմբի սկառնային հանքավայրերի համար հաստատվում է 295—315 մլն. տ. հասակ, որը համապատասխանում է միջինհերցինյան դարաշրջանին (բոլոր տվյալները ըստ М. А. Гаррис, 1964):

Վ. Բ. Սմիռնովը (1963) Ուրալի համար ամբողջությամբ վերցրած առանձնացնում է տարածականորեն մեկուսացված չորս տեկտոնական միավորումների իրենց յուրահատուկ մետաղածնությամբ.

1. Գեոսինկլինալային խրամներ ստործովյա էֆուզիվներով (կոլչեդանային հանքայնացում) և վաղ փուլի պլագիոգրանիտների և սիենիտների ինտրուզիաներով (Fe ու Cu սկառնային հանքավայրեր):

2. Խորքային բեկվածքներ ուլտրահիմքային-հիմքային ապարներով և

նրանց հետ կապված Cr, Fe-Ti-V, Pt-ի ու նրա խմբի մետաղների և ալմաստի հանքավայրերով:

3. Ներքին գեոանտիկլինորիումներ միջին փուլի գրանիտային ինտրուզիաներով ու Au, As, W և ուրիշ հազվագյուտ մետաղների հիգրոթերմալ հանքայնացումով:

Աղյուսակ 6

Ուրալի էնդոգեն մետաղածնության հիմնական գծերը

Մագմատիկ համալիրներ	Հասակն ու զարգացման փուլը	Հանքային բնորոշ ֆորմացիաներ	Հանքավայրերի օրինակներ
Բազալտո-լավային	Պրոտերոզոյ-ստորին կարբոն (գլխավորապես O, S, D), վաղ փուլեր	Տիտանամագնետիտային, իլմենիտ-մագնետիտային Բոունիտ-տիտանամագնետիտային Սկանդիային տիպերով՝ ա) Մագնետիտային բ) Պղնձաբեր Կոլչիգանային	Կաշկանար, Կուսինսկի, Կոպանսկի Վոլկովսկի Կուստանայի խումբը Բլազոդատ լեռը, Մագնիտնայա լեռը Տուրինսկի հանքեր Մեղնորոզյանսկ Բլավա, Սիրայ, Ուլալի, Գայ, Դեզտյարկա, Կիրովոզորադ ու ուրիշ.
Հիպերբազիտային դունիտ-հաբց-րուբիլիտային (պերիդոտիտային)	Վաղ պալեոզոյ, վաղ կարբոն, վաղ փուլեր	Պղինձ-կոբալտային Պղինձ-սլոբիտային Քրոմիտային Ասբեստային Պլատինի (Os և Ջր) Տիտանամագնետիտային	Պիշմինսկի Բիբրիդինսկի Կեմպիրսայի խումբը Սարանա Բաժենոյտ և ուրիշ. Նիժնի Տագիլ Պելլոուրալսկի (")
Գրանիտոիդային	Պրոտերոզոյ-վերին պալեոզոյ Միջին և ուշ փուլերը	Ոսկի-արսենոսլիտային Ոսկի-սուլֆիդային Սկանդիային (շեկիտային տիպ) Քվարց-վոլֆրամիտային Ֆլուորիտային Կապար-ցինկային, քվարց-մոլիբդենիտային, տանտալիտ-կոլումբիտային, պղինձ-տուրմալինային	Կոշկար, Զետիգարա Բերյոզովսկի Գումբյսկի Յուզո-Կոնսկի և ուրիշ. Ամդերմա և ուրիշ. Բազմաթիվ երեակումներ, հանքավայրեր Mo (հարբեյ), Sn ու Bi (Տորգովսկի), Pb ու Zn (Վարենկա, Պայ-հոյ, Վայգաշ կղզի)

4. Գեոսինկլինալային շրջանի ուշ փուլի գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաներով ու ֆլուորիտի, Pb ու Zn, Sb ու Hg տեղեթերմալ հանքավայրերով:

Ուրալի մետաղածնության հիմնական գծերը ներկայացված են աղյուսակ 6-ում:

- 164

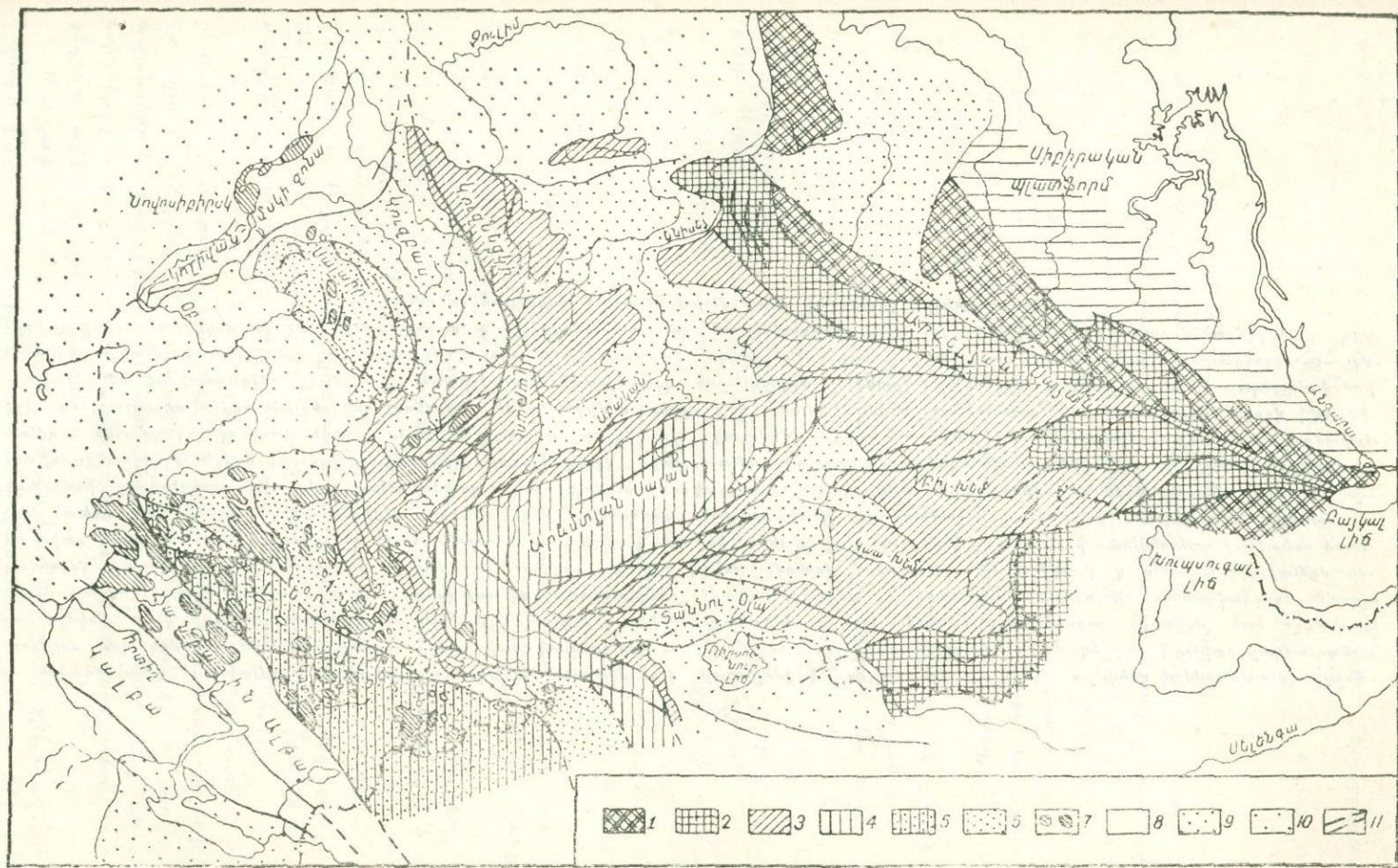
- Пронин А. А. Основные черты истории тектонического развития Урала. Каледонский цикл. «Наука», 1971, с. 216.
- Романов Б. М. Гранитная формация Урала и ее рекомендательная металлогения. «Геол. и полезн. ископ. Урала», вып. 1, 1947, с. 178—184.
- Романов Б. М. Габбро-перидотитовая формация Урала. «Сов. геол.», сб. 40, 1949, с. 72—85.
- Рундквист Д. В. О структурах и закономерностях размещения кварц-редкометалльных жильных месторождений восточного склона Урала. «Геология рудных месторождений», № 2, 1964, с. 21—37.
- Сергиевский В. М. Магматизм и металлогения Урала. Сб. «Магм. и связь с ним полезн. ископ.», Госгеолтехиздат, 1960, с. 672—679.
- Сергиевский В. М., Петрова И. А. Основные особенности развития тектоники, структур, магматизма Урала и закономерности минерализации. «Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия», т. 86, 1962, с. 3—33.
- Соболев И. Д. Основные черты магматизма Урала. «Матер. по геол. и полезн. ископ. Урала», вып. 8, Госгеолтехиздат, с. 5—21.
- Соколов Г. А. Хромиты Урала, их состав, условия кристаллизации и закономерности распределения. «Тр. ИГН, сер. рудных м-ний», вып. 97 (№ 12), 1948, с. 1—128.
- Херасков Н. П., Перфилев А. С. Основные особенности геосинклинальных структур Урала. Сб. «Проблемы региональной тектоники Евразии. Тр. ГИН АН СССР», вып. 92, 1963, с. 35—63.
- Штейнберг Д. С. Основные черты петрологии и металлогении интрузивных формаций Урала. В сб. «Магматизм, метаморфизм, металлогения Урала», Изд. УФАН СССР, т. 1, 1963, с. 99—110.
- Яницкий А. Л., Сергеев О. П. Бакальские железорудные месторождения и их генезис. «Тр. ИГЕМ АН СССР», вып. 73, 1962, с. 5—105.

4. Թայմիրյան մետաղածնային գոտին իր Հյուսիսային երկիր շարունակությունով տեղագրված է Սիբիրական պլատֆորմից դեպի Հյուսիս, Թայմիրյան գեոսինկլինալի տեղում, որը հիմնադրվել է վաղմինչքեմբրյան ժամանակաշրջանում ու վերապրել է կալեդոնյան և հերցինյան դարաշրջանների ծավալորումը:

Այդ մարզի երկրաբանությունն ու մետաղածնությունը ուսումնասիրվել են Վ. Ա. Վակարի, Բ. Խ. Եղիազարովի, Մ. Ֆ. Լոբանովի, Ֆ. Գ. Մարկովի, Մ. Գ. Ռավիչի, Ն. Ն. Ուրվանցևի, Օ. Լ. Էյնորի կողմից:

Պրոտերոզոյան ու կալեդոնյան փուլերում տեղի է ունեցել զրանիտների և գաբրո-գիբբազների ինտրուզիաների ներդրումը, առաջինների հետ կապված են պեգմատիտների (մուսկովիտով) ոչ մեծ հանքավայրեր, անագի ու վոլֆրամի (գլխավորապես շեևիտի, վոլֆրամիտի՝ մասամբ Հյուսիսային երկրում), մոլիբդենի ու ոսկու երեակումներ. գաբրոգիբբազների հետ զուգակցվում են պղնձի ու երկաթի հանքանյութերի երեակումներ, որոնց հանակարները դեռ պարզ չեն:

Հերցինյան ծալքավորումը արտահայտվել է Բիրանգե սուբալյանակի լեռնաշղթայում և ուղեկցվել է հիպաբիսալ սուբալկալային զրանիտոիդների ներդրումով (սրանց բացարձակ հասակը 230—240 մլն. տ. է), իսկ ավելի ուշ՝ տրապային գաբրո-դոլերիտային մագմատիզմով: Ամենաերիտասարդը վերին պալեոզոյի-ստորին տրիասի սուբալկալային փոքր ինտրուզիաներն են (նեֆելինային սիենիտներ ու ալկալային զրանիտոիդներ), որոնք հավանաբար ներկայացնում են տրապների դիֆերենցիատներ: Գրանիտոիդների հետ կապված են շեևիտ-մոլիբդենիտային, բազմամետաղային ու կինովար-ոսեալգար-



Նկ. 29—Ալիաշ-Սալանյան ծալքավոր մարդիկ ստորովտուրա-մետաղածնային սինմա (լստ վ. Ա. Կուլենցովի).

1—Սիբիրական պլատֆորմի հիմքի եղրային բարձրացումներ (ալիսյան զննյաներ, զրանխտային ինտրովիաներ, փայլարաբեր պեզմատիտներ),

2—սյրոտերոզոյան (Բալկալյան) ծալքավորման զոնաներ (պրոտերոզոյի մետամորֆիկ թերթաքարեր ու սինիի տերիզեն-կարբոնատային հաստվածքներ մինչքեմրյան գրանիտոզիներով, վերադրված կալեդոնյան ու հերցինյան (^o) ինտրուզիաներով ու նրանց հետ կապված հանքայնացումով (երկաթ, ոսկի, մոլիբդեն, կարբոնատիտային հանքանյութեր և ուրիշ), 3—քեմրյան (Սալաիրյան) ծալքավորման զոնաներ՝ վաղ քեմրի ու սինիի էպպես էֆուզիվ-նստվածքային ու կարբոնատային հաստվածքներ. հիպերրազիտների, զարբոիդների, զարբո-պլազիոգրանիտների, գրանիտոիդների Սալաիրյան կոմպլեքսներ ու նրանց հետ կապված երկաթի, ոսկու, տիտանի, քրոմի, նիկելի, ասբեստի և ուրիշ հանքավայրեր վերադրված ուշկալեդոնյան ու հերցինյան ինտրուզիաներով ու հանքայնացումով (երկաթ, կոբալտ, սնդիկ և ուրիշ.), 4—կալեդոնյան ծալքավոր զոնաներ, էպպես ֆիշոիդային քեմր-օրդովիկի հաստվածքներ. տակոնյան գրանիտոիդային ինտրուզիաներ վոլֆրամ-մոլիբդենիտային հանքանյութեր, էպպես ֆիշոիդային քեմր-օրդովիկի հաստվածքներ, տակոնյան գրանիտոիդներ. դեոնի էֆուզիվ-նստվածքային հաստվածքներ հեմատիտային հրաբխածին-նստվածքային հանքանյութերով. հերցինյան զարբոիդային ու գրանիտոիդային ինտրուզիաներ ու նրանց հետ կապված երկաթի, կոբալտի, հազվագյուտ մետաղների, վոլֆրամի ու մոլիբդենի հանքավայրեր, 6—Անույա-Չուլսկյան կալեդոնյան-հերցինյան զոնա, քեմրո-օրդովիկի և սիլուրի տերիզեն-կարբոնատային ֆորմացիաներ, դեոնի էֆուզիվ-նստվածքային ֆորմացիաներ. ինտրուզիվ, գլխավորապես գրանիտային կոմպլեքսներ վոլֆրամի, մոլիբդենի, բազմամետաղային հանքանյութերով, բազմամետաղային ու սնդիկային հանքանյութերի հանքավայրեր, կապված բեկվածքների հետ, 7—հերցինյան գրանիտոիդային կոմպլեքսներ, 8—հերցինյան Զայսանյան սիստեմի ծալքավոր զոնաներ, 9—հերցինյան եզրային ու միջլեռնային իջվածքներ, 10—մեզոկայնոզոյան իջվածքներ, 11—խորքային բեկվածքների զոնաներ, ավելի փոքր մասշտաբի բեկվածքներով:

Лобанов М. Ф. Металлогения севера Сибирской платформы. «Сов. геол.», № 7, 1960, с. 28—39.

Марков Ф. Г., Равич М. Г., Вакар В. А. Геологическое строение Таймырского п-ова, Сб. «Геол. Сов. Арктики». Тр. НИИГА, т. 81, 1957, с. 313—387.

Равич М. Г. Металлогения малых интрузий Горного Таймыра. Сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. II, Изд. АН СССР, 1959, с. 289—307.

5. Արթայա-Սայանյան մետաղածնային գոտին եզրապատում է հարավ-արևմուտքից Սիբիրական պլատֆորմը, ընդգրկելով Ալթայի, Արևմտյան ու Արևելյան Սայանների տարածքները արևելյան ուղղությամբ շարունակվելով դեպի Տուվա. գոտին տարածվում է լայնակի, որի երկարությունը 3 հազար կմ է 200—250 կմ միջին լայնության դեպքում:

Տարածականորեն նա համընկնում է Ալթայա-Սայանա-Տուվայի գեոսինկլինալային զոնայի հետ, որի սահմաններում ինտենսիվ ծալքավորման, մագմատիզմի ու էնդոգեն հանքայնացման երևույթները տեղի են ունեցել կալեդոնյան և հերցինյան օրոգենիկ դարաշրջաններում:

Համաձայն Վ. Ա. Կուզնեցովի, Ալթայա-Սայանյան մարզի կազմի մեջ մենք ընդգրկում ենք Սիբիրական պլատֆորմի հարավարևմտյան եզրի ծալքավոր կառուցվածքները՝ Արևելյան Սայանները, Տուվան, Արևմտյան Սայանները, Տանու-Օլան, Կուզնեցկի Ալատաուն լեռնային Շորիայի հետ, Լեռնային Ալթայը, ինչպես նաև Մինուսինսկի, Տուվայի ու Կուզնեցկի գոգահովիտները. արևմուտքից նրան կցվում է Զայսանյան ծալքավոր սիստեմը (Հանքային Ալթայ ու Կալբա), որին մենք կանդրադառնանք ավելի ուշ:

Ալթայա-Սայանյան մարզի երկրաբանական կառուցվածքի և մետաղածնության ուսումնասիրման գործում մեծ ավանդ ունեն երկրաբաններ Ա. Յա. Բուլինիկովը, Վ. Ս. Դոմարևը, Տ. Ն. Իվանովան, Ա. Ն. Կենը, Վ. Ա. Կուզնեցովը, Գ. Ս. Լաբազինը, Վ. Ա. Ուսկսովը, Մ. Ա. Ուսովը, Ֆ. Ն. Շախովը և ուրիշներ:

Ալթայա-Սայանյան մարզը դասվում է բարդ հետերոգեն կառուցվածքի և բազմաէտապ պոլիցիկլիկ ստրուկտուրաների, մագմատիզմի ու հանքայնացման զարգացման մարզերի շարքին:

Մարզի ամենաընդունելի ստրուկտուրա-մետաղածնային ուրվագիծը, որն ընդգծում է նրա հիմնական առանձնահատկությունները առաջարկվել է վերջերս Վ. Ա. Կուզնեցովի կողմից (նկ. 29):

Ալթայա-Սայանյան մետաղածնային մարզը քննարկվում է որպես մագմատիզմի ու էնդոգեն հանքայնացման զարգացման երեք տեկտոնա-մագմատիկ ցիկլերի՝ պրոտերոզոյան (Բայկալյան), կալեդոնյան (ավելի ստույգ սալաիրո-կալեդոնյան) ու հերցինյան մարզ (Кузнецов, 1967):

Պրոտերոզոյան (Բայկալյան) տեկտոնա-մագմատիկ ցիկլն ընդունվում է ամբողջ պրոտերոզոյի և սինիի լայն սահմաններում (արտահայտվել է Արևելյան Սայաններում ու Տուվայում): Այդ ցիկլի ինտրուզիվ ապարները ներկայացված են տիտանամագնետիտային հանքայնացման զարրոգեններով ու փայլարաբեր ու հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներով ուղեկցվող ավելի ուշ գրանիտներով:

Սալաիրա-կալեդոնյան տեկտոնա-մագմատիկ ցիկլն ընդգրկում է սինիի վերջից մինչև միջին դեռն ընկած ժամանակաշրջանը ու լայնորեն է արտահայտվել ամբողջ Ալթայա-Սայանյան մարզի տարածքում:

Ալթայա-Սայանյան գեոսինկլինալային մարզի զարգացման վաղսալարյան փուլում (ուշ սինի-քեմերի կեսը) նրա հիմքը օվկիանոսյան տիպի կեղևն էր, համեմատաբար բարակ սիալիկ թաղանթով ու խոր պերիդոտիտային սուբստրատի դիրքով. այդ եզրակացության օգտին է խոսում այդ ժամանակ սպիլիտա-դիաբազային ու կերատոֆիրային ֆորմացիաների, նաև դաբրոդային և հիպերբազիտային ինտրուզիաների, իսկ նրանցից հետո զարբույլագիտգրանիտների լայն զարգացումը:

Հետագայում, սկսած զարգացման կալեդոնյան փուլից (քեմերի վերջը—սիլուր, միջին փուլ) տեղի է ունեցել սիալիկ կեղևի հզորության էական աճ, որն ուղեկցվել է տերիգեն հզոր հաստվածքների նստեցմամբ ու զրանիտային բաթոլիտային ինտրուզիաների ներդրմամբ:

Վերջապես, Սալարիա-կալեդոնյան ցիկլի ուշ փուլում (սիլուր-դեոն) տեղի է ունենում հրաբխածին հաստվածքների կուտակում, որոնք ուղեկցվում են բազիտներով-հիպերբազիտներով ու զրանիտ-պորֆիրների և զրանիտ-զրանոսիենիտների սուբհրաբխային ինտրուզիաներով:

Սալարիա-կալեդոնյան ցիկլի վաղ փուլի բազիտ-հիպերբազիտային ինտրուզիաների հետ կապված է քրոմիտի, ասբեստի, տիտանամազնետիտի բազմաթիվ հանքավայրերի առաջացումը, իսկ միջին և ուշ փուլերի զրանիտոիդների հետ՝ երկաթի, ոսկու, պղինձ-մոլիբդենային և ուրիշ. հանքանյութերը:

Հերցինյան տեկտոնա-մագմատիկ ցիկլը (միջին դեոն-վերին պերմ) արտահայտվել է զխամլորապես Լեոնային Ալթայում ու Սալարիում:

Հերցինյան ցիկլի վաղ փուլը, որը հայտնի է դեոնյան կամ տեբեսյան անվան տակ, բնութագրվում է գեոսինկլինալային հրաբխածին համալիրների կուտակումով ու նրանց հետ կոմագմատիկ զրանիտոիդների ու զարբո-դիաբազների ներդրումով, երկաթային, զխամլորապես սկառնային հանքայնացումով:

Միջին փուլը ներկայացված է միջին ու վերին դեոնի տերիգեն հաստվածքների կուտակմամբ, որոնք ինտենսիվ ծալքավորված ու ներդրված են ստորին-միջին կարբոնի հասակի զրանիտոիդներով բազմամետաղային ու հազվագյուտմետաղային հանքայնացմամբ:

Ուշ փուլը ներկայացված է ետորոգեն դիաբազների ու լամպրոֆիրների փոքր ինտրուզիաներով բազմամետաղային, ֆլյուորիտային, սնդիկային հանքայնացումով:

Ալթայա-Սայանյան մարզի զարգացման առանձին փուլերի մագմատիզմի ու հանքայնացման առանձնահատկությունները ամփոփված են Վ. Ա. Կուզնեցովի կողմից (աղ. ?):

Ինչպես բխում է Ալթայա-Սայանյան մարզի ստրուկտուրա-մետաղածնային ուրվագծից կոնսոլիդացիայի տեսակետից այն բաղկացած է տարահասակ ծալքավոր ստրուկտուրաներից:

Մարզի արևելքում Միբիրական պլատֆորմի հարավարևմտյան եզրի երկայնքով առանձնանում է Բայկալյան (պրոտերոզոյան) ծալքավորման ամենահին զոնան: Բայկալիդները կազմում են Արևելյան Սայանների առանցքային մասն ու Տուվայի արևելյան-հարավարևելյան շրջանները: Այստեղ բնորոշ են պրոտերոզոյի մետամորֆիկ թերթաքարերի հաստվածքները, ներդրված մինչքեմերյան զրանիտներով: Դեպի արևմուտք տեղադրված է կալեդոնյան ծալքավոր ստրուկտուրաների ընդարձակ մարզը, որոնք կազմում են Ալթայա-

Ալիթայա-Սալանյան ծալքավոր մարզի էնդոգեն մետաղային հանքավայրերի
ֆորմացիաները (ըստ Վ. Ա. Կուզնեցովի, փոքր կրճատումներով)

Տեկտոնա- մագմատի- կական ցի- կլին ու փուլը	Հանքաբեր մագմատիկ ֆորմացիաներ	Հանքային ֆորմացիաներ ու օգտակար հանածոներ	Հանքային շրջանների ու առանձին հանքավայրերի օրինակներ
1	2	3	4
Բայկալյան	Գրանիտներ Գարրոդիդներ Հիպերբազիտներ	Հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներ Տիտանամագնետիտային Ասբեստ, նեֆրիտ, Շտ, Քե-ի խումբ	Արևելյան Սալանյան, Հա- րավ-արևելյան Տուվա Արևելյան Սալանյան Արևելյան Սալանյան
Սալախրա- կալեդոնյան վաղ փուլ	Ապիլիտա-կերատոֆիրներ Հիպերբազիտներ	Էքսհալյացիոն-նստվածքա- յին Fe, կոլչեզանային	Արևելյան Սալանյան, Լեոնային Շորիա, Տուվա
Միջին փուլ	Գարրոդիդիտներ, դիա- բազներ Գարրոդիդոքսենիտներ, դունիտներ Գարրոդիդպիրանիտ- ներ, զարրոդիտներ, պլազիոգրանիտներ Գրանիտներ ու գրանոսի- նիտներ Գրանիտներ	Տիտանամագնետիտ, քվարց-Au Տիտանամագնետիտային, Cu-Ni սուլֆիդային Կոլչեզանային, սկանդի- (Fe տիպ), Au-քվարց, Au-սուլֆիդային Սկանդիային (Cu, Mo, W), քվարց-Au Հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներ, քվարց- Mo գրեյզենային	Սալախր, Տուվա, Կուզնեցկի Ալատաու Կուզնեցկի Ալատաու Արևելյան ու Արևմտյան Սալանյան Արևելյան ու Արևմտյան Սալանյան, Լեոնային Շո- րիա, Կուզնեցկի Ալատաու Կուզնեցկի Ալատաու, Ուլեն- Տուրմի շրջան Արևելյան ու Արևմտյան Սալանյան
Ուշ փուլ	Գրանիտ-պորֆիրներ Գրանիտներ-գրանոսի- նիտներ Գարրոդիտներ Ալկալային ու նեֆելինալի- սիենիտներ Գարրոդիտներ Գիորիտ-դիաբազներ	Cu-Mo Քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբ- դենիտային Տիտանամագնետիտային Կարբոնատիտներ Սկանդիային (Fe տիպ) Քվարց-Au Կոլչեզանային (բազմամե- տաղ. տիպ) Կապար-ցինկային տելու- րիդներ	Կուզնեցկի Ալատաու (Սոր) Տուվա Լեոնային Շորիա Տուվա Տուվա Սալախր Սալախր Մինուսինսկի գոգահովիտը
Հերցինյան վաղ փուլ	Քվարցկերատոֆիրներ (հրաբխածիններ) Գրանիտներ Գարրոդիտներ	Էքսհալյացիոն-նստվածքա- յին (Fe տիպ) Սկանդիային (Fe տիպ) Սկանդիային (Fe ու As-Co տիպեր)	Կալգուտա, Կորգոն և ուրիշ հանքավայրեր Լեոնային Ալթայ Ինսկի (Fe) Վադիմիրսկի (Co) հանքավայրեր
Միջին փուլ	Գրանիտոդիդներ	Սկանդիային (բազմամետա- ղային տիպ), հազվա- գյուտմետաղային	Լեոնային Ալթայ

1	2	3	4
Ուշ փուլ	Գրանիտներ	Հազվագյուտ մետաղային պեղմատիտներ, սկառնային (W), քվարց-մոլիբդենիտ-վոլֆրամիտային	Տիգերեցկի, Բելորեցկի, Լեոնային Ալթայ
	Դիարազներ, լամպրոֆիտներ	Բազմամետաղային, բարիտ-բազմամետաղային, ֆլուորիտային Սնդիկային	Ուրսուլսկի, Չուլի, Կիզիլչինյան, Կայաչինի հանքավայրեր Ակտաշի ու Լեոնային Ալթայի և ուրիշ հանքավայրեր

Սալանի մարզի տարածքի գլխավոր մասը: Կալեդոնիդներում առանձնացվում են Սալարիդները, որոնք ապարտել են զարգացման գեոսինկլինալային փուլը քեմբրի երկրորդ կեսում, և աճելի ուշ՝ բուն կալեդոնիդները, որոնք վերապրել են կոնսոլիդացիա օրգոլիկի վերջում ու սիլուրի սկզբում:

Սալարիդները կազմում են Արևելյան Սալանների հարավարևելյան մասը, Կուզնեցկի Ալատաուն ու Լեոնային Շորիան, ձգվելով Լեոնային Ալթայ, Արևելյան Տուվա ու Արևելյան Տանու-Օլա:

Սալարյան ծալքավոր ղոնաների համար բնորոշ է ստորին ու միջին քեմբրի կարբոնատային և էֆուզիվ-նստվածքային ֆորմացիաների լայն զարգացումը, որոնք ներդրված են քեմբրի հասակի հիպերբազիտների, գաբրոպերիդոտիտների ու գաբրո-պլագիոգրանիտների ինտրուզիաներով:

Բուն կալեդոնիդների զարգացման մարզում, ի տարբերություն Սալարյան ղոնաներից, զարգացած են հզոր տերիգեն ֆլիշոդային ուշ քեմբրի ու օրգոլիկի ֆորմացիաները, որոնք ծածկում են հրաբխածին-նստվածքային քեմբրի ստորին ստրուկտուրային հարկը. այստեղ բնորոշ են բաթոլիտային տիպի վադկալեդոնյան սինօրոգեն գրանիտային ինտրուզիաները, իսկ ռեզիոնալ խորքային բեկվածքների երկայնքով տեղ-տեղ արտահայտված է նաև հերցինյան մագմատիզմը (գրանիտային ու հետերոգեն փոքր ինտրուզիաներ): Կալեդոնիդների շարքին են դասվում Արևմտյան Սալանները, ինչպես նաև Լեոնային Ալթայի մի մասը (Չարիշա-Տերեկտինյան ղոնա):

Հերցինյան Զայսանյան ծալքավոր սիստեմին հարող Ալթայա-Սալանյան ծալքավոր ղոնայի արևմտյան մասում, առանձնացվում են ղոնաներ, որոնք ենթարկվել են կոնսոլիդացման զարգացման վաղհերցինյան փուլում. նրանց են վերագրվում Սալարին ու Լեոնային Ալթայի Անուլ-Չուլյան ղոնան: Այստեղ բնորոշ է կտրվածքի ստորին մասում սալարիդների ու կալեդոնիդների համար հրաբխածին-նստվածքային և տերիգեն ֆորմացիաների, իսկ կտրվածքի վերևում դեոնի ու ստորին կարբոնի կավային թերթաքարերի ու կարբոնատային ֆորմացիաների առկայությունը:

Լավ արտահայտված է կալեդոնյան ու հերցինյան խորքային մագմատիզմը, մասնավորապես ուշհերցինյան գրանիտային բաթոլիտները Հանքային Ալթայի ու Կալբայի ինտրուզիվ համալիրի նմանակները:

Ալթայա-Սալանյան մարզի կառուցվածքի ու մագմատիզմի ածանցյալների և էնդոգեն հանքավայրերի տեղադրման մեջ մեծ դեր են խաղում Գլխա-

վոր Արևելյան-Սայանյան, ինչպես նաև Սիսիմա-Կազիրյան, Սայանա-Մինուսինսկի, Սայանա-Տուվայի, Կուզնեցկի, Չարիշա-Տերեկտինյան և այլ խորքային բեկվածքները:

Այսպիսով, Ալթայա-Սայանյան ծալքավոր մարզի սահմաններում հաստատվում է հետևյալ երեք տեկտոնա-մագմատիկական ցիկլերի զարգացումը, որոնք առանձնանում են ժամանակի ու տարածության մեջ և ունեն մագմատիկմի ու մետաղածնության յուրահատուկ գծեր:

I Բալկալյան ցիկլ:

II Սալաիրա-կալեդոնյան ցիկլ երկու փուլով, սալաիրյան ու կալեդոնյան:

III Հերցինյան ցիկլ երկու փուլով՝ վաղհերցինյան ու ուշհերցինյան:

Տեկտոնա-մագմատիկ յուրաքանչյուր ցիկլի համար առանձնացված են երեք գլխավոր փուլեր՝ վաղ (գեոսինկլինալային), միջին (օրոգեն), ուշ (հետօրոգեն): Այդ փուլերից յուրաքանչյուրը բնորոշվում է իրեն հատուկ մագմատիկ համալիրներով ու նրանց հետ կապված էնդոգեն հանքավայրերի սերիաներով: Մինչքեմբրյան զրանիտները զարգացած են բալկալիդների զոնայում, Արևելյան Սայանների առանցքային մասում և Հարավարևելյան Տուվայում. նրանց հետ ծագմամբ սերտ կապված են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները: Տուվայում ստորին քեմբրի էֆուզիվներում, սուբհրաբխային լիպարիտների հետ պարագենետիկորեն կապված հայտնի է Կրզիլ Տաշտիգ կուլչեդանային (Cu-Pb-Zn) հանքավայրը, որը նման է Ուրալի հանքավայրերին:

Ստորին-միջին քեմբրի հիպերբազիտները խորքային բեկվածքների երկայնքով կազմում են գոտիներ, որոնք հատում են Արևելյան Սայանների, Կուզնեցկի Ալատաուի, Լեռնային Շորիայի, Լեռնային Ալթայի ու Արևելյան Տուվայի սալաիրիդների ծալքավոր զոնաները: Հիպերբազիտների հետ կապված են քրոմիտի, ասբեստի ու տիտանամագնետիտի հանքավայրերը, Ni, Co, պլատինոդների երևակումները: Կուզնեցկի Ալատաույում զարգացած օրոգովիկի համեմատաբար ավելի երիտասարդ ցրանիտոիդների հետ ծագմամբ կապված են ոսկու (As, Co, Ni-ի խառնուրդով) Բերիկուսկի, Օլխովսկի, Անդրեևսկի և ուրիշ հտաքրքիր հանքավայրեր:

Դեռնի գաբրո-դիաբազային զրանոդիորիտային կազմության սուբհրաբխային փոքր ինտրուզիաների համալիրի հետ կապված են բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ Mo, W, Bi, Au հանքավայրեր, ինչպես նաև As, Cu-Ni-Co խոշոր հանքավայրեր (Խովախսի Տուվայում և այլուր) ու սկառնային երկաթի հանքավայրերի մեծ մասը (Աբական, Տելբես, Տեմիր-Տաու և այլն):

Սալաիրի բազմամետաղային հանքավայրերի ծագման ու հասակի վերաբերյալ դեռ պարզություն ու միասնական կարծիք չկա: Երկրաբանների մի խումբ (Մ. Ա. Ուսով, Ա. Ի. Սեմյոնով և ուրիշներ) նրանց առաջացումը կապում են քեմբրի կամ միջին դեռնի հրաբխային օջախների հետ, իսկ մյուս խումբը (Գ. Ս. Լաբազին, Վ. Ս. Դոմարև)՝ հերցինյան զրանիտոիդների հետ: Չկա նաև միասնական կարծիք Լեռնային Ալթայի ու Տուվայի սնդիկի հանքավայրերի հասակի վերաբերյալ, որոնք, որոշ երկրաբաններ կապում են դեվոնի հասակի մագմատիկմի հետ, իսկ մյուսները՝ վերին պալեոզոյան կամ նույնիսկ (ըստ Վ. Ա. Կուզնեցովի, 1969) մեզոզոյան հասակի ակտիվացման զոնաների մագմատիկմի հետ:

Ջ ա յ ս ա ն յ ա ն ծ ա յ ք ա վ ո Ր ս ի ս տ ե մ ր (Հանքային Ալթայ ու

Կալբա) տեղադրված է Ալթայա-Սայանյան մարզից դեպի արևմուտք, դրա-
դեցնելով Իրտիշ գետի ավազանի վերին հոսանքը:

Հանքային Ալթայի ու Կալբայի երկրաբանական կառուցվածքի ու մետա-
ղածնության ուսումնասիրման գործում մեծ դեր ունեն երկրաբաններ Գ. Ի.
Գործեակին, Ի. Ֆ. Գրիգորևը, Պ. Ֆ. Իվանկինը, Ն. Ն. Կուրեկը, Վ. Պ. Նեխո-
րոշևը, Գ. Ն. Շչերբան և ուրիշներ:

Համաձայն Վ. Պ. Նեխորոշևի (1951) և ուրիշների պատկերացումների,
Ջայսանյան ծալքավոր սիստեմը առաջացել է նույնանուն գետսինկլինալի տե-
ղում, գլխավորապես հերցինյան ժամանակաշրջանում:

Դեռ միջին պալեոզոյում գետսինկլինալային սիստեմը բաժանվել է մի
շարք գետսինկլինալային ու գետանտիկլինալային զոնաների, որոնց սահման-
ներում վերին պալեոզոյում տեղի է ունեցել զրանիտային բաթոլիտների
ներդրումը հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներով ու քվարց-կասիտերի-
տային, վոլֆրամիտային, մոլիբդենիտային գրեյզենային հանքավայրերով
(գետսինկլինալային զոնաների սահմաններում), ու հիպաբիսալ զրանիտոիդ-
ների ներդրումը բազմամետաղային, պղնձի ու ոսկու հանքայնացումով
(գետանտիկլինալային զոնաների սահմաններում):

Այսպես, Ալեյսկի ու Սինյուշինսկի անտիկլինորիտներում կենտրոնա-
ցած է բազմամետաղային հանքայնացումը, իսկ Բելուսինսկի ու Կալբայան
գետսինկլինալային զոնաներում՝ հազվագյուտմետաղային (Sn, W, Mo),
հանքայնացումը: Հանքային Ալթայի բազմամետաղային հանքավայրերը
տեղադրված են գլխավորապես միջին դեռնի հրաբխա-նստվածքային հաստ-
վածքներում (Լենինոգորսկի ու Զմեինոգորսկի հանքավայրերը D_2^1 հաստ-
վածքում, Զիրյանովսկի, Զոլոտուշինսկի և ուրիշ. D_2^2 հաստվածքում, Նիկո-
լաևսկի ու Շեմոնախինսկի D_3^3 հաստվածքում) ու միայն Բելուսովսկի
և Բերյոզովսկի հանքավայրերը տեղադրված են D_3 հաստվածքում, իսկ
Բուխտարմինսկի ու Զավոդինսկի հանքավայրերը ենթարկվում են ստորին
կարբոնի հաստվածքին: Բազմամետաղային հանքավայրերի ռեզիդուալ տե-
ղաբաշխման մեջ վճռական դերը պատկանում է ռեզիդուալ ճմլման զոնա-
ներին՝ Մերձիբրտիշյան ու Հյուսիսարևելյան, առանձնացած առաջին և երկր-
մ. Պ. Նեխորոշևի կողմից, որոնց երկայնքով ներդրվել են հերցինյան զրանի-
տոիդների փոքր ինտրուզիաները: Հանքավայրերի մեծ մասը հարում է բրա-
խանտիկլինալային ծալքերին, ընդ որում հանքայնացումը զարգանում է
գլխավորապես այդ ծալքերի մերձկամարային մասերում, մետասոմատիկ
ձևով՝ թրժու էֆուզիվների տուֆերում ու էկրանավորվում է թերթաքարերով:

Հանքայնացման հասակը համարվում է ուշհերցինյան, քանի որ հան-
քայնացումը հարում է ուշհերցինյան բեկվածքներին, որոնք տեղ-տեղ հա-
տում են Զմեինոգորսկի զրանիտոիդներին: Համաձայն այդ տեսակետի, բազ-
մամետաղային հանքանյութերի հանքավայրերը պարագենետիկորեն սերտ
կապվում են Զմեինոգորսկի ինտրուզիվ կոմպլեքսի ածանցյալների քվարցա-
յին ալբիտոֆիրների, պլազիոգրանիտ-պորֆիրների, միկրոդիորիտների փոքր
հիպաբիսալ ինտրուզիաների հետ: Զմեինոգորսկի կոմպլեքսի զրանիտոիդ-
ների հետ սերտ կապված են նաև մագնետիտային հանքանյութերի ոչ մեծ
սկառնային, գրեյզենային շեփոտային հանքավայրերը (Կոլիվանսկի և ուրիշ-
ներ), քվարց-մոլիբդենիտային ու քվարց-խալկոսիլիտային երակները:

Պ. Ֆ. Իվանկինի (1960) տվյալներով տնտեսական տեսակետից Հանքա-

յին Ալթայի ամենակարևոր կոլչեզանային պղինձ-ցինկային ու բազմամետաղային հանքավայրերը ձևավորվել են տեկտոգենեզի ու մագմատիզմի ուշ փուլում և պարագենետիկորեն կապված են ուշ փոքր ինտրուզիաների հետ:

Դ. Ի. Գորժևսկին (1956, 1966) Ալթայի (Հարավային ու Լեռնային Ալթայը ներառյալ) բազմամետաղային հանքավայրերի շարքում առանձնացնում է հետևյալ հանքային ֆորմացիաները:

1. Պղինձ-պիրոտինային՝ Կալբայի զոնայի ու Իրտիշյան զոնայի արևմրտյան մասի տերիգեն հաստվածքներում (Վալիլյոնսկի և ուրիշ հանքավայրեր):

2. Բազմամետաղային՝ Հանքային Ալթայի հրաբխածին-նստվածքային հաստվածքներում, որը ենթարժանվում է երկու տիպի՝ ա) կոլչեզանաբազմամետաղային՝ պիրիտի ու խալկոպիրիտի զերակշռմամբ գալենիտի ու սֆալերիտի նկատմամբ (Բելոուսովսկի, Նիկոլաևսկի ու Հանքային Ալթայի Մերձիրտիշյան զոնայի ուրիշ հանքավայրեր) ու բ) բուն բազմամետաղային՝ գալենիտի ու սֆալերիտի զերակշռմամբ (Ձմինոգորսկի, Զիրյանովսկի, Լենինոգորսկի ու Հյուսիսարևելյան զոնայի ուրիշ հանքավայրեր):

3. Կապարային՝ Հարավային ու Լեռնային Ալթայի հրաբխածին հաստվածքներում:

4. Կապարային՝ կարբոնատային նստվածքներում:

Ձմինոգորսկի ինտրուզիվ կոմպլեքսից հետո Կալբայի լեռնաշղթայի սահմաններում ներգրվում են ավելի երիտասարդ Կալբայի վերին պեմի զրանիտներն ու ադամանիտները: Նրանց հետ կապված է Կալբայի հազվագյուտամետաղային (Sn, W, Mo) ու ոսկու հանքայնացումը: Մի շարք աշխատություններում Դ. Ի. Գորժևսկին ու Վ. Ի. Կոզերենկոն ընդգծում են Ալթայի-Կալբայի հանքային գոտիների զոնալ տեղադրումը, բացատրելով այդ երևույթը տարբեր ստրուկտուրաների հանքայնացման ու նրանց հարող ինտրուզիվ կոմպլեքսների տարբերություններով:

Իրոք, Լեռնային Ալթայի եզրային հյուսիսարևելյան գոտին բնութագրվում է քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային հանքայնացմամբ, որից զեպի հարավարևմուտք տեղադրված է Հանքային Ալթայի բազմամետաղային գոտին: Ավելի հեռու դեպի հարավ-արևմուտք գտնվում է Կալբայի հանքային զոնան Sn-W հանքայնացումով, պղինձ-պիրոտինային ու առանձին ոսկեբեր հանքավայրերով: Էլ ավելի դեպի արևմուտք երևան է գալիս W-Mo գոտին, իսկ արևմտյան եզրում, Չինգիզ լեռնաշղթայում Cu-Au բազմամետաղային գոտին՝ պղինձի սկառնային ու կոլչեզանային, բազմամետաղային, բարիտային ու ոսկու հանքանյութերով: Կառուցվածքային տեսակետից Հանքային Ալթայի բոլոր արդյունաբերական բազմամետաղային հանքավայրերը տեղադրված են անտիկլինորիումային ստրուկտուրաների սահմաններում, իսկ Կալբայի հազվագյուտամետաղային (Sn, W, Mo) հանքավայրերը թթու գրանիտներով ներդրված սինկլինորիումներում: Կալբայի սինկլինորիումից զեպի հարավ-արևմուտք տեղադրված է Զարսկի անտիկլինորիումը, ներկայացված հիպաբիսալ գրանոդիորիտներով—քվարցային դիորիտներով ու նրանց հետ կապված Au-Sb հանքայնացումով:

Հարավարևմտյան եզրում գտնվում է Չինգիզի զոնան, որը ներկայացվում է ներքին գեոստիկլինալով հատված չափավոր թթվության ուշ հերցինյան գրանիտոիդներով և նրանց հետ կապված Au-Cu հանքայնացումով:

Այսպիսով, պարզորոշ հաստատվում է էմպիրիկ օրինաչափություն՝ գեոսինկլինալային ստրուկտուրաներում զարգացած է $Cu-Au$ —բազմամետաղային, իսկ գեոանտիկլինալային ստրուկտուրաներում՝ $Sn-W-Mo$ հանքայնացումը:

Հանքային Ալթայի համար Պ. Ֆ. Իվանկինը և ուրիշներ (1960) առանձնացնում են տեկտոնական ու մետաղածնային զարգացման երեք գլխավոր փուլեր՝

1. Վաղ մինչօրոգենյան (էֆել-ստորին վիզե)՝ թթու և հիմքային էֆուզիվներով ու սուբհրաբխային ինտրուզիաներով առանց արդյունաբերական հանքայնացման:

2. Միջին օրոգենյան՝ Զմեկինոգորսկի ինտրուզիվ կոմպլեքսով (վիզե-Р), որի տարբեր փուլերի հետ կապված են սկառնային Cu, Fe, W (շեելիտի), Cu —պորֆիրային, Cu —տուրմալինային, Au —շեելիտային և ուրիշ ոչ մեծ հանքավայրեր:

3. Ուշ՝ բեկորային շարժումներով, փոքր հիպաբիսալ քվարցային ալբիտոֆիրների, պլագիոգրանիտ-պորֆիրների, պորֆիրիտների, դիաբազների ինտրուզիաների ներդրումով. նրանց հետ պարագենետիկորեն զուգակցվում են Հանքային Ալթայի գլխավոր բազմամետաղային հանքավայրերը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱԼԹԱՅԱՆ ԱՆՏԱՆԻ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Арсентьев В. П., Хренов П. М. Структурно-металлогенические зоны центральной части Саяно-Байкальской горной области. В кн. «Вопросы генезиса и закономерности размещения эндогенных м-ний», «Наука», 1966, с. 257—276.
- Булытников А. Я. Золотоносные формации и золотоносные провинции Алтае-Саянской горной системы. «Тр. Томск. гос. ун-та», т. 102, 1948, с. 298.
- Вахрушев В. А. Вопросы минералогии, геохимии и генезиса железорудных руд Кондомского р-на Горной Шории. «Зап. ВМО», ч. 87, вып. 2, 1958, с. 151—158.
- Додин А. Л. Основные черты геологического строения и металлогении Алтае-Саянской складчатой области. В кн. «Природные условия Красноярского края». Изд. АН СССР, 1961, с. 99—124.
- Домарев В. С. Условия образования метасоматических сульфидных и сульфидно-баритовых залежей Салаира. «Зап. ВМО», ч. 85, вып. 4, 1956, с. 498—508.
- Железорудные месторождения Алтае-Саянской горной области, т. 1, гл. 1, 2. Под ред. акад. И. П. Бардина, 1958—1959, с. 11—81.
- Иванкин П. Ф. Вопросы геологии и металлогении Рудного Алтая. Изд. АН Каз. ССР, 1960 (Тр. Алт. горно-мет. научно-исслед. ин-та, т. VIII), с. 219.
- Иванова Т. Н. Закономерности развития раннепалеозойского магматизма в различных структурах Тувы. Госгеолтехиздат, 1963, с. 5—166.
- Иванова Т. Н. Магматические формации центральной части Алтае-Саянской области и связанные с ними рудные комплексы. В кн. «Магматические формации», 1964, с. 167.
- Калугин А. С., Мухин А. С. Итоги работ по железным рудам Западной Сибири. «Вестник ЗСГУ», № 2, 1957, с. 9—23.
- Кузнецов В. А. Закономерности образования и пространственного размещения ртутных м-ний в Алтае-Саянской складчатой области. Сб. «Законом. размещ. полезн. ископ.», т. 1. Изд. АН СССР, 1958, с. 302—314.
- Кузнецов В. А. Тектоническое районирование и основные черты эндогенной металлогении Горного Алтая. «Тр. ИГИГСО АН СССР», вып. 13, 1963, с. 5—68.
- Кузнецов В. А., Дистанов Э. Г., Оболенский А. А. и др. Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской области. «Наука», СО АН СССР, 1966, с. 156.

- Кузнецов В. А. Алтае-Саянская металлогеническая провинция и некоторые вопросы металлогении полициклических складчатых областей. Сб. «Законом. размещ. полезн. ископ.», т. VIII, Изд. АН СССР, 1967, с. 275—303.
- Кузнецов В. А., Оболенский А. А. Проблема возраста ртутного оруденения Алтае-Саянской складчатой области. «Геол. и геофиз.», № 5, 1969, с. 3—10.
- Кузнецов Ю. А. Об особой роли гранитоидных интрузий в истории магматизма Алтае-Саянской складчатой области. «Геол. и геофиз.», № 1, 1960, с. 23—37.
- Лабазин Г. С. Структурно-морфологические особенности месторождений Салаирских рудников и геологические условия их нахождения. «Цв. металлы», № 3 и 4, 1940, с. 14—20 (в № 3) и с. 7—15 (в № 4).
- Пинус Г. В. и др. Гипербазиты Алтае-Саянской складчатой области. Изд. АН СССР, 1958, с. 295.
- Покалов В. Т., Пастухова Е. С. Возраст и генетические особенности Сорского молибденового месторождения. «Сов. геол.», № 7, 1961, с. 107—122.
- Смирнов В. И. О металлогении каледонид Западного Саяна. «Геол. и геофиз.», № 2, 1963, с. 12—18.
- Унксов В. А. Типы медно-никель-кобальт-мышьяковой минерализации в Алтае-Саянской складчатой области. «Зап. ВМО», ч. 87, вып. 5, 1958, с. 554—556.
- Шахов Ф. Н. Меднорудные месторождения Хакасско-Минусинского района. Сб. «Полезные ископ. Зап.-Сиб. края», т. 1, ОГИЗ, 1934, с. 160—186.

**ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԶԱՅՍԱՆՅԱՆ ԾԱԺՔԱՎՈՐ ՄԱՐԶԻ,
ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԱԺՔԱՅԻ ՈՒ ԿԱԼԲԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ**

- Горжевский Д. И., Козеренко В. Н. О закономерностях размещения полиметаллических и редкометалльных зон и поясов (на примерах Алтая, Вост. Казахстана и Забайкалья). «Геол. сб. Львов об-ва при ун-те им. И. Франко», 2—3, 1956, с. 36—61.
- Горжевский Д. И. Свинцово-цинковые рудные формации Алтая и Забайкалья и их геотектоническая позиция. В сб. «Эндогенные рудные формации Сибири и Дальнего Востока». 1966, с. 156—162.
- Григорьев Н. Ф. Основные черты металлогении Рудного Алтая и Калбы. «Большой Алтай», т. 1, Изд. АН СССР, 1934, с. 37—53.
- Иванкин П. Ф. О генетических типах и этапах сульфидного оруденения на Рудном Алтае. «Тр. Алт. горно-мет. НИИ АН Каз. ССР, геол. секция», т. IX, 1960, с. 29—49.
- Курек Н. Н. Серицитолиты Риддерских месторождений на Алтае. «Матер. ВСЕГЕИ, Полезн. ископ.», сб. № 4, 1948, с. 48—64.
- Материалы по геологии и металлогении Рудного Алтая. «Тр. Всес. аэро-геол. треста», вып. 3, 1957, с. 188.
- Щерба Г. Н. О двух гипотезах образования полиметаллических месторождений Рудного Алтая. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 5, 1954, с. 46—65.

6. Ղազախստանյան մետաղածնային գոտին գրավում է Ղազախական ՍՍՀ-ի հսկայական տարածքը, շարունակվելով դեպի արևելք ու հարավ-արևելք՝ Մոնղոլական Ժողովրդական և Չինական Ժողովրդական Հանրապետությունները: Դոտու ընդհանուր ուղղությունը լայնակի է, երկարությունը 6000 կմ, մինչև 2000 կմ լայնության դեպքում:

Այդ տարածությունում առավել ինտենսիվ ծալքավորման, մագմատիզմի ու հանքայնացման պրոցեսները տեղի են ունեցել հերցինյան օրոգենիկ դարաշրջանում և միայն գոտու հյուսիսարևմտյան փոքր մասում գերիշխել է կալեդոնյան օրոգենիկ դարաշրջանը:

Ղաղախստանի երկրաբանական կառուցվածքն ու մետաղածնությունն ուսումնասիրել են երկրաբաններ Ն. Գ. Կասինը, Կ. Ի. Սատպակը, Ա. Ա. Բոգդանովը, Ի. Ա. Բորովսկայա, Մ. Պ. Ռուսակովը, Վ. Պ. Նիստրոշկը, Ն. Դ. Շլիզինը, Ֆ. Ի. Վոլֆսոնը, Ն. Ի. Նակովնիկը, Ի. Ի. Բոկին, Գ. Ն. Շչերբան, Ա. Ի. Սեմենովը, Ա. Կ. Կալուպովը, Շ. Է. Նսենովը, Վ. Ս. Կոպտեև-Դվորնիկովը, Ի. Ի. Կնյազևը, Պ. Ն. Կրոպոտկինը և ուրիշներ։ Երկար տարիներ շարունակ Ղաղախստանի մետաղածնության ու քարտեզների կազմման գծով աշխատանքները ղեկավարել է Կ. Ի. Սատպակը, որի տվյալներով և շարագրվում են այդ ընդարձակ տարածքի մետաղածնության հիմնական գծերը։

Առանձնացվում են էնդոգեն մետաղածնության հետևյալ ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաները.

1. Զայսանյան, Հանքային Ալթայի ու Կալբայի բազմամետաղային, ոսկերեք ու հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով.

2. Կենտրոնական Ղաղախստանյան խճանկար կառուցվածքով ու գունավոր և հազվագյուտ մետաղների խոշոր հանքավայրերով.

3. Տուրքանյան, խոշորագույն Սոկոլովսկո-Մարբայան հանքային դաշտի երկաթի սկանչային հանքավայրերով.

4. Մուհոշարենի՝ Ուրալյան գոտու հարավային շարունակությունը քրոմիտային, պղինձկոլչեդանային ու ասբեստային հանքայնացումով.

5. Կարատաույան՝ Աշխսայի-Միրզալիմսայի տիպի կապար-ցինկային տեղեթերմալ հանքավայրերով.

6. Հյուսիսային Տյան-Շանի բազմամետաղային, ոսկերեք ու հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով։

Հարուստ փաստացի նյութի վերլուծությունը թույլ է տալիս երկրաբանական ստրուկտուրաների, մագմատիզմի ու մետաղածնության զարգացման մեջ առանձնացնել հետևյալ փուլերը՝ 1) մինչպալեոդոյան, վերին պրոտերոդոյ (ոֆֆեյք ներառյալ), 2) վաղկալեոդոյան (քեմբրի ու օրդովիկ), 3) ուշկալեոդոյան (զոտյանդ ու ստորին դևոն), 4) վաղհերցինյան (միջին դևոն—միջին կարբոն), 5) ուշհերցինյան (վերին կարբոն ու պերմ).

6) քիմերա-ալպիական։

Ստորև համառոտ բնութագրվում է թված ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաների էնդոգեն մետաղածնությունը։

Զայսանյան զոնան, որը զբաղում է Ղաղախստանի հյուսիս-արևելքը, Ալթայա-Սայանյան ծալքավոր մարզի մի մասն է և ընդգրկում է Հանքային Ալթայն ու Կալբան, որոնք արդեն համառոտ նկարագրված են Ալթայա-Սայանյան մարզի կազմում։

Կենտրոնական Ղաղախստանյան զոնան ընդերքի հարստությամբ զերազանցում է հանրապետության բոլոր մյուս ռեգիոններին։ Այստեղ կենտրոնացած են պղնձի, կապարի ու ցինկի, հազվագյուտ մետաղների խոշորագույն հանքավայրերը, որոնք առաջացել են մարզի մագմատիզմի բազմաէտապ զարգացման հետ կապված։

Կենտրոնական Ղաղախստանում հաստատված է ժամանակի ընթացքում ինտրուզիվ գործունեության բնույթի փոփոխման հստակ օրինաչափություն՝ առավել հիմքային և ուլտրահիմքային ապարներից դեպի թթու Ալպաես, պրոտերոդոյի համար բնորոշ են ուլտրաբազալտները, կալեդոնյան էտապների համար՝ հիմքային ու միջին հիմքայնության մագմաները, վաղհերցինյան

էտապի համար՝ բազմաֆազային գրանոդիորիտային համալիրները, ուշհեր-
ցինյան փուլի համար՝ ուլտրաթթու ալյասկիտային ինտրուզիաները:

Բնականաբար, տարահասակ տարբեր կազմության մագմատիկ համալիր-
ների հետ կապված է յուրահատուկ հանքայնացում՝ հիպերբազիտների հետ
բրոմիտ, աբեստ, գրանոդիորիտների ու միջին հիմքայնության ապարների
հետ պղինձ, կապար, ցինկ, ոսկի, երկաթ և այլն, ուլտրաթթու ալյասկիտային
ինտրուզիաների հետ կապված են հազվագյուտ մետաղները (W, Mo, Sn, Be):

Տ ու ռ զ ա յ ա ն ղ ո ն ա ն բնութագրվում է չափավոր թթվության գրա-
նիտոդիորիտով և Սոկոլովսկու-Սարբայան խմբի երկաթի սկառնային խոշոր
հանքավայրերով (հանքանյութերում Co ու Ni խառնուրդով), որոնք տե-
ղադրված են մեզոկալցնոդոյան ապարների հզոր թիկնոցով ծածկված պալեո-
դոյան հիմքի ապարներում:

Վերին հանքաբեր փուլը թիկնոցում առանձնանում են արտածին՝ հիպեր-
բազիտների հողմնահարման նիկելաբեր կեղևի, բոքսիտների ու երկաթի
օօլիտային հանքանյութերի, ոռոտիլի և իլմենիտի ցրտների հանքային ֆու-
մացիաներ:

Մ ու հ ո ջ ա ռ ն եր բ կազմում են Ուրալյան մետաղածնային գոտու հա-
րավային շարունակությունը, բնութագրվում են Ուրալյան հանքայնացման
տիպերով և արդեն նկարագրված են Ուրալին նվիրված բաժնում:

Հ ա ռ ա վ ա յ ի ն Ղ ա զ ա խ ս տ ա ն ը (Կարատաու ու Տյան-Շանի հյուսի-
ային ճյուղերը) բնութագրվում են կապարի ու ցինկի տելեթերմալ հանքա-
վայրերի առաջատար դերով, Աբախի հանքադաշտի սիդերիտային (նույնպես
տելեթերմալ) հանքայնացման մեծ դերով, Տալասի շրջանի սնդիկ-բազմա-
մետաղային հանքայնացումով ու Կարատաու լեռնաշղթայի միջին քեմբրում
տեղադրված վանագիումի ու մոլիբդենի նստվածքային խոշորագույն կուտա-
կումներով: Կենտրոնական ու Հարավային Ղազախստանի մետաղածնության
բնութագիրն ամփոփված է համապատասխանաբար 8 և 9 աղյուսակներում:

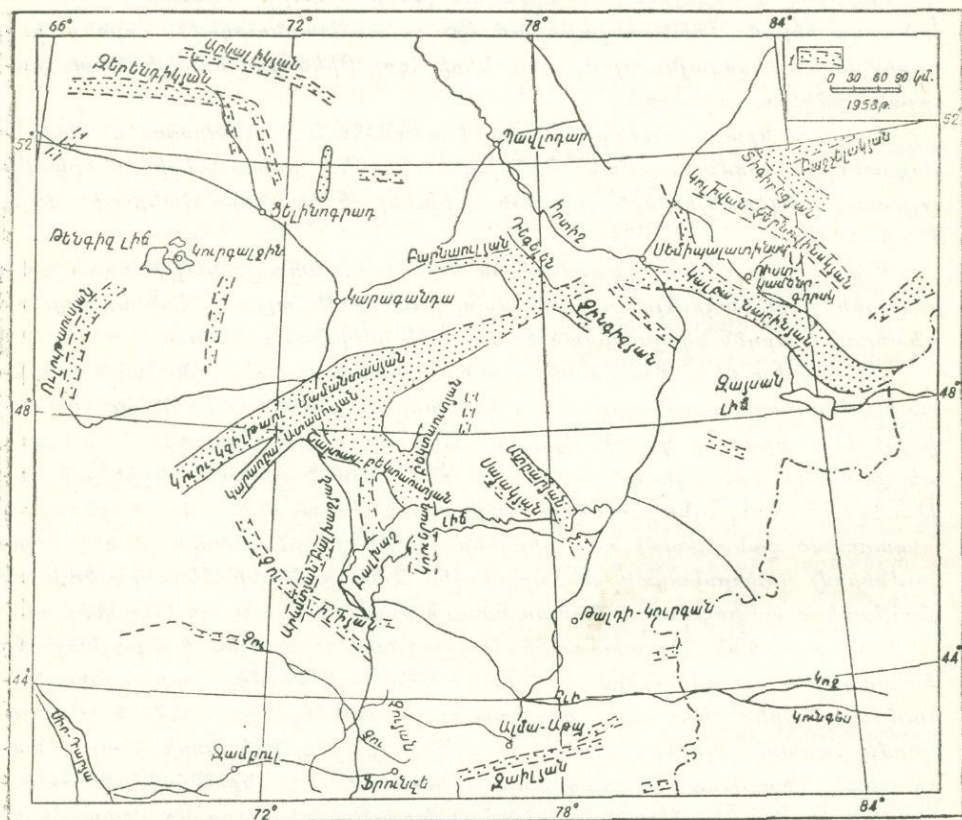
Կենտրոնական Ղազախստանի հազվագյուտմետաղային հանքայնացումը
մանրակրկիտ ուսումնասիրված է Գ. Ն. Շերբայի կողմից, որը հանքայնա-
ցումը սերտորեն կապում է Ակշատույան ուշհերցինյան, ավելի ստույգ՝
պերմի հասակի լեյկոկրատային (ալյասկիտային) գրանիտների հետ: Կենտ-
րոնական Ղազախստանի հազվագյուտմետաղային հանքայնացման տեղա-
դրման կարևոր գործոն են խորքային խախտումները, որոնք հատում են
բյուրեղային հիմքը, ապահովելով հանքաբեր ինտրուզիաների ներթուփ-
ստրուկտուրային վերին հարկերում: Որպես արդյունք ձևավորվում են հազվա-
գյուտմետաղային գոտիներ՝ Կուու-Կլիլտաու-Մամանտաայան և այլն (նկ. 30):

Առավել արդյունավետ են շտոկվերկային հանքավայրերը, արդյունաբե-
րական նշանակություն ունեն նաև ոչհազվադեպ երակային հանքավայրերը:
Շտոկվերկային հանքավայրերի շարքում առաջին հերթին հարկ է նշել վոլ-
ֆրամիտ-մոլիբդենիտային հանքայնացման Շալգիա, Զանհու, Արենյան
Կոունրադ*, Ակշատաու, Բայնադար հանքադաշտերը, ինչպես նաև Վերին
Կալրակտի տիպի շեելիտաբեր շտոկվերկները. հանքայնացման բնույթով

* Ռ. Ն. Սոբոլևի և ուրիշների (1966) տվյալներով Արենյան Կոունրադի հանքավայրը
կապված է ոչ թե պերմի, այլ ավելի հին (C_2-C_3 , բացարձակ հասակը 310 մլն. տ.) գրանի-
տոդիորիտների հետ:

նրանց մոտ են քվարց-երակային Կուու, Արշալի, Կարաոբա և ուրիշ հանքավայրեր (վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային, բիսմութի, կասիտերիտի, արսենոպիրիտի և ուրիշ խառնուրդներով):

Կենտրոնական Ղազախստանի համար ամբողջությամբ վերցրած, և մասնավորապես Հյուսիսային Մերձբալխաշյան մարզի համար, բնորոշ են մոլիբդենը ու վոլֆրամը և նրանց ուղեկցող անադն ու բիսմութը (ուշ փուլերի հանքայնացում):



Նկ. 30—Արևելյան Ղազախստանի հազվագյուտմետաղային գոտիների ու շրջանների սխեմա (ըստ Գ. Ն. Շչերբայի, 1960). 1—հանքերի տարածություններ:

Գ. Ն. Շչերբան հազվագյուտմետաղային տիպին վերագրում է նաև երկրորդային քվարցիտների պղինձ-մոլիբդենային տիպի Կուուերագ, Բորլի, Սուկուրկոյ և ուրիշ հանքավայրերը, որոնք սերտ կապված են վերինպալեոզոյան փոքր ինտրուզիաների ու ֆելզիտների և պորֆիրների էքստրուզիաների հետ:

Պարզ չեն վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային ու պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերի փոխհարաբերությունները, սակայն ղեկավար է ենթադրել, որ նրանք նույն հասակի են ու կապված են նույն ինտրուզիվ կոմպլեքսի հետ: Կոուներագի հանքավայրի մանրազնին ուսումնասիրությունը Կ. Ս. Գաղիզովային (1957) բերում է այն եզրակացության, որ պղինձ-մոլիբդենային հանքավայ-

Կենտրոնական Ղազախստանի մետաղածնության հիմնական գծերը

Մետաղա- ծնային զա- րաշըջան- ները	Հանքային ֆորմացիաները	Հանքավայրերի ցեննտիկական տիպերը	Հանքավայրերի օրինակները	Հանքանյութերի զլխավոր բա- ղադրամասերը
Մենջքեմբը- յան	ոսկերեր	հիդրոթերմալ	Բորովսկի	Au (Sn, W)
Վաղկալե- դոնյան	սկանոնային (Cu տիպ) պղինձ-մոլիբդենային բարիտ-կոլչեդանային	սկանոնային հիդրոթերմալ "	Իմանտաու Բոշենկուլ Մայկաին	Cu, (Fe) Cu, Mo (Au, Co, Re, Pt) Ba, Au, (Pb, Cu, Ag)
Ուշկայեդոն- յան	սկանոնային (Fe տիպ) ոսկերեր	սկանոնային հիդրոթերմալ	Ատանսոբ Ստեպնյակ	Fe (Co) Au, Ag, (Pb, Zn, Cu)
Վաղհերցին- յան	կոլչեդանային սկանոնային (բաղմամետա- ղային տիպ) կրկաթ-մանգանային ու բարիտ-բաղմամետաղա- յին	" սկանոնային Էքսկալյացիոն- նստվածքային	Ակբաստաու Կզիլ-էսպե Աթասու	Cu, Au, (Pb) Pb, Zn, (Cu, Cd, Ag) Fe, Mn, (Ba, Pb, Zn, Ag)
Ուշերցին- յան	պղինձ-մոլիբդենային պղնձաբեր ավազաքարեր պղինձ-մոլիբդենային սկանոնային (բաղմամետա- ղային) սկանոնային (Cu-Co տիպ) սկանոնային (բաղմամետա- ղային) քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբ- դենիտային սնդիկ-ծարիրային	հիդրոթերմալ տելիթերմալ (նստվածքային ^α) հիդրոթերմալ սկանոնային սկանոնային սկանոնային հիդրոթերմալ ու դրեյզենային հիդրոթերմալ	Կոկտասկալ Ջեզկազգան ^α Կոուենրադ Ակսորան- Ակջալ Սայակ Կարագայլի Ակշատաու, Կալրակտի Տուրգալան զոնա	Cu, Mo Cu, Pb, Zn, (Ag, Re) Cu, Mo (Ag, Re) Pb, Zn, (Cd) Fe, Cu, Co (Mo) Pb, Zn, Ba W, Mo, (Bi, Sn) Hg, Sb, (As, Bi)
Պրոտերոզո- յան	մետամորֆոզեն (Fe)	մետամորֆոզեն	Կարսակայ	Fe
Վաղկալե- դոնյան	մետամորֆոզեն (V-Mo)	նստվածքային- մետամորֆացված	Կիլիսկտի	V, Mo
Վաղհերցին- յան	պղնձաբեր կարմրագույն ավազաքարեր	նստվածքային	Ատբասար	Cu, (Pb)
Ուշերցին- յան	"	"	Տարսական	Cu, (Ba, Sr)
Բիմերա-ալ- պիական	բոքսիտային ռուտիլ-իլմենիտային	" նստվածքային (բաժնոցրոններ)	Ամանգելդի Տուրգայ	Al Ti

Հարավային Ղազախստանի մետաղածնության հիմնական զոները

Մետաղածնային դա- րաշրջան	Հանքային ֆորմացիաները	Հանքավայրերի գենետիկական տիպը	Հանքավայրերի օրինակներ	Հանքանյութե- րի գլխավոր բաղադրամա- սերը
Վաղկալե- դոնյան	ոսկերեր	հիդրոթերմալ	Բայանաուլ	Au, Ag
Ուշկալեդոն- յան	բազմամետաղային սիդերիտային	" տեղեթերմալ	Կենդիկտաս Աբաիլ	Pb, Zn, Cu Fe
	ոսկերեր	հիդրոթերմալ	Թանգ	Au, Ag, (Pb, Cu)
Վաղհերցին- յան	հազվագյուտմետաղային բազմամետաղային	" հիդրոթերմալ	" Տեկելի	Ta, Nb Pb, Zn, Ag (Sb, Cd)
	բարիտ-ֆլյուորիտային սկառնային (Fe-Cu-Co տիպ)	հիդրոթերմալ սկառնային	Բադամ Իրիսու	Ba, F, Ag Fe, Cu, (Co)
Ուշհերցին- յան	կապար-ցինկային	տեղեթերմալ	Միրգալիմսայ, Աչխայ	Pb, Zn, (Ag, Ba)
Վաղկալե- դոնյան	սնդիկ-բազմամետաղային վանադիումաբեր թերթա- քարեր	" նստվածքային	Տալաս	Hg, Pb, (Zn)
Քիմերա-ալ- պիական	երկաթաբեր	նստվածքային	Կարատաու	V, (Mo)
			Մերձարալյան	Fe

րերն առաջացել են ավելի ուշ ու կապված են վերջնական էտապների փոքր սուբհորաբխային պորֆիրների ու ֆելզիտների ինտրուզիաների հետ:

Ինչ վերաբերում է Կենտրոնական ու Հարավային Ղազախստանի զոնա-վոր մետաղների հանքավայրերին, ապա նրանց մեջ հարկ է առանձնացնել մի քանի տիպեր՝ տարբեր հասակի ու առաջացած տարբեր երկրաբանական պայմաններում:

1. Կարադալի-Կայրակտյան բարիտ-գալենիտային հանքավայրերի տի-պը, առավել արդյունավետ կապարի տեսակետից ու կապված ուշհերցինյան գրանիտոիդների հետ, տեղադրված է բեկվածքների զոնաների երկայնքով:

2. Ակսորյան-Ակչալյան սկառնային-կարբոնատային հանքավայրերի տի-պը ուշհերցինյան (այլ տվյալներով վաղհերցինյան °) գրանիտոիդների կոն-տակտային զոնաներում, այստեղ կարելի է առանձնացնել երկու ենթատիպ՝ Ակսորյանյանը հրակիկա-ցանավոր գլխավորապես գալենիտային հանքայնա-ցումով ու Ակչալյան գալենիտ-սֆալերիտային հանքանյութերով մանրահա-տիկ բաց-կանաչ կիսաթափանցիկ սֆալերիտով ու ավելի վաղ, կադմիումով հարուստ (պրշիբրամիտ) գորշ-նարնջագույն սֆալերիտի խոշոր բյուրեղնե-րով:

3. Կզիլ-էսպյան բուն սկառնային բազմամետաղային հանքավայրերի տիպ (Կզիլ-էսպե, Գուլշադ և այլն), կապված վաղհերցինյան գրանիտոիդնե-րի հետ:

4. Ջեդկադզանյան տեղեթերմալ (կամ նստվածքային °) պղնձաբեր ավա-զաքարերի տիպը, որի վրա վերադրված է ցածր ջերմաստիճանային գալենի-

տային հանքայնացումը: Պղնձի ու կապարի հանքայնացումը ենթադրաբար կապվում է խորքում տեղադրված ուշհերցինյան հասակի գրանիտոիդների հետ:

5. Ալիսայ-Միրզալիմսայան Կարատաու լեռնաշղթայի կապար-ցինկային տեղեքներում հանքավայրերի տիպը, որը տեղադրված է D_3-C_1 հասակի կարբոնատային հաստվածքներում և ենթադրաբար կապված է ուշհերցինյան գրանիտոիդների հետ:

6. Կուլեղանային Մայկային բարիտ-բազմամետաղային տիպի հանքավայրեր, կապված վաղկալեզոնյան հասակի մագմատիզմի հետ:

Ղազախստանի մետաղածնային բնութագրի լրիվ պատկերման նպատակով անհրաժեշտ է նաև նշել նրա տարածքում էքստրապեդիտ-նստվածքային, հետագայում մի փոքր մետամորֆացված խոշոր հանքավայրերի առկայությունը՝ հեմատիտ-մաղնիսիտային (Աթասուի խումբը) ու մանգանիտ-բրաունիտային (Ջեզգի, Կարաջալ, Կտայ, Կլիչ և այլն) հանքավայրերը, տեղադրված D_3-C_1 հասակի կարբոնատային հաստվածքներում:

Ուշկալեզոնյան թթու գրանիտների հետ կապված են ալքիտացման զոնաները, նիոբիումի կոնցենտրացիաներով (W, Sn, Zr-ի հետ), իսկ մի շարք երկրաբաններ (Ն. Գ. Կասին, Յու. Ա. Բիլիբին և ուրիշներ) ուշկալեզոնյան հասակի (S_2-D_1) դիորիտների փոքր ինտրուզիաների հետ կապում են Ստեպնյակ շրջանի ոսկու հանքավայրերը: Կարսապկայի շրջանի պրոտերոզոյի հաստվածքին հարում են երկաթային քվարցիտների տիպի երկաթի մետամորֆոզեն հանքանյութերի հանքավայրեր, իսկ գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաների հետ կապված երկրորդային քվարցիտներին՝ անդալուզիտի ու կորունդի խոշոր կուտակումներ (Սեմիզ-Բուզու և այլն):

Ղազախստանի ժողովրդական տնտեսության զարգացման համար մեծ նշանակություն ունի Կարազանդայի քարածխի խոշոր հանքավայրը (հասակն է C_3) և պերմի ու յուրայի հասակի մի շարք ալեյի փոքր քարածխաբեր ավազաններ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՂԱԶԱԽԱՍՏԱՆ ՄԵՏԱՂԱԾՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Анкинович С. Г. Нижний палеозой ванадиеносного бассейна Северного Тянь-Шаня и западной окраины Центрального Казахстана. Алма-Ата, 1961, с. 272.
- Богданов А. А. Основные черты палеозойской структуры Центрального Казахстана. «Бюлл. МОИП, отд. геол., нов. сер.», т. 64, № 1, 1959, с. 3—38.
- Борукаев Р. А. Некоторые закономерности металлогении допалеозоя и нижнего палеозоя северо-востока Центр. Казахстана. «Изв. АН Каз. ССР, серия геол.», вып. 20, 1955, с. 36—51.
- Вольфсон Ф. И. Главнейшие полиметаллические и некоторые медные месторождения Центр. Казахстана. «Тр. ИГН АН СССР, сер. рудн. м-ний», № 7, вып. 70. 1945, с. 119.
- Газизова К. С. Медное месторождение Коунрад. Госгеолтехиздат, 1957, с. 5—130.
- Геологическое строение Центрального и Южного Казахстана. «Матер. ВСЕГЕИ», вып. 41, 1961, с. 496.
- Геология и металлогения Успенской тектонической зоны (Центральный Казахстан), тт. I—VI, Изд. «Наука», Каз. ССР, 1967—1969 гг.: т. I, 1967 (с. 305—362); т. II, 1967 (с. 10—300); т. III, 1967 (с. 13—253); т. IV, 1968 (с. 94—143); т. V, 1969 (с. 150—161); т. VI, 1968 (с. 5—173).
- Есенов Ш. Е. и др. К металлогении тектоно-магматических циклов Казахстана. «Изв. АН Каз. ССР, серия геол.», № 2, 1969, с. 65—72.

- Захаров Е. Е. Металлогения Каратау. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», Изд. АН СССР, т. III, 1960, с. 380—417.
- Кассин Н. Г. Металлогенические циклы Казахстана. «Пробл. сов. геологии», № 2, 1935, с. 169—181.
- Коноплянцев М. А. Молибденовые месторождения Центр. Казахстана. «Сов. геол.», № 2, 1959, с. 85—104.
- Коптев-Дворников В. С. К вопросу о некоторых закономерностях формирования интрузивных комплексов гранитоидов (на примере Центр. Казахстана). «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 4, 1952, с. 63—80.
- Материалы научной сессии по металлогеническим и прогнозным картам. Алма-Ата, 1958, с. 319.
- Михайлов Н. П. Интрузивные офиолитовые комплексы Восточного Казахстана. «Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер.», т. 80, Гостоптехиздат, 1962, с. 109—223.
- Основные идеи Н. Г. Кассина в геологии Казахстана. Изд. АН Каз. ССР, 1960, с. 420.
- Половинкина Ю. Ир. Основные и ультраосновные породы Карсакпая. Госгеолиздат, 1952, с. 3—88.
- Рундквист Д. В. и др. О закономерностях размещения редкометальных месторождений Центр. Казахстана. «Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия», т. 133, «Недра», 1966, с. 5—44.
- Русаков М. П. и Фремд Г. М. Некоторые вопросы генезиса, состава, локализации и оруденения вторичных кварцитов Казахстана. «Ученые зап. Казах. гос. ун-та, сер. геол. и геогр.», т. 37, вып. 4, 1958, с. 61—81.
- Сапожников Д. Г. Медистые песчанники западной части Центрального Казахстана. «Тр. ИГН АН СССР, сер. геол.», вып. 93, № 28, 1948, с. 1—122.
- Сатпаев К. И. Главные закономерности пространственного размещения зон эндогенного оруденения в Центр. Казахстане. «Сов. геол.», № 58, 1957, с. 93—109.
- Сатпаев К. И. О специфике и основных этапах развития металлогении Центр. Казахстана. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, 1957, с. 3—14.
- Сатпаев К. И. Металлогенические особенности и закономерности в проявлении эндогенной концентрации меди в недрах Центрального Казахстана. В сб. «Металлогенические и прогнозные карты», Изд. АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1959, с. 145—151.
- Сатпаев К. И. Избранные труды, т. III, проблемы металлогении и минеральные ресурсы Казахстана. Изд. «Наука», Каз. ССР, 1968, с. 5—312.
- Семенов А. И. Принципы и методика составления металлогенической карты Восточного Казахстана. «Сов. геол.», сб. 58, 1957, с. 110—127.
- Соболев Р. Н. и др. Абсолютный возраст гранитной интрузии Восточный Коунрад (Центральный Казахстан). В сб. «Абс. датирование тектоно-магм. циклов и этапов оруденения по данным 1964 года». Тр. XIII сессии Ком. по опред. абс. возраста. «Наука», 1966, с. 240—244.
- Шатский Н. С. О тектонике Центрального Казахстана. Изд. АН СССР, 1938, № 5—6, с. 737—769.
- Щерба Г. Н. Формирование редкометальных месторождений Центрального Казахстана. Изд. АН Каз. ССР, 1960, с. 381.
- Щерба Г. Н. Связь рудных месторождений Казахстана с герцинским вулканизмом. Матер. межвед. совещ. по пробл. «Рудоносность вулканогенных формаций». «Недра», 1966, с. 71—87.

7. Միջինասիական մետաղաճնային գոտին հարավից կից է Ղազախստան-
յան գոտուն ու ձգվում է լայնակի, բնագրկելով սովետական չորս՝ Ուզբեկա-
կան, Տաջիկական (նրա հարավային մասից բացի, որը վերագրվում է Միջ-
երկրածովային գոտուն), Կիրգիզական ու Թուրքմենական հանրապետու-

թյունների տարածքները: Գոտու բնդհանուր ձգվածությունը 2000 կմ է, միջին լայնությունը՝ 400 կմ:

Մալքավորման, մագմատիզմի ու հանքայնացման ամենաինտենսիվ պրոցեսներն այստեղ արտահայտվել են զլխավորապես հերցինյան, իսկ մարդի հյուսիսային մասում՝ կալեդոնյան օրոգենիկ դարաշրջաններում:

Միջին Ասիայի երկրաբանական կառուցվածքի ու մետաղածնության ուսումնասիրման գործում մեծ ներդրում են արել երկրաբաններ Հ. Մ. Աբդուլաևը, Յու. Ա. Արապովը, Խ. Ի. Բայմուխամեդովը, Ռ. Բ. Բարատովը, Ֆ. Ի. Վոլֆսոնը, Վ. Գ. Գարկովեցը, Ե. Ն. Գորեցկայան, Ե. Դ. Կարպովան, Ա. Վ. Կորոլևը, Ա. Պ. Մարկովսկին, Ս. Ֆ. Մաշկովցևը, Դ. Վ. Նալիվկինը, Բ. Ն. Նասլեդովը, Վ. Ա. Նիկոլաևը, Ա. Վ. Պեյվեն, Վ. Ի. Պոպովը, Վ. Է. Պոլարկովը, Ն. Մ. Սինիցինը, Վ. Ի. Սմիռնովը, Յա. Գ. Տեր-Օգանեզովը, Ա. Ե. Ֆերսմանը, Ի. Խ. Խամրաբաևը, Պ. Ա. Շեխումանը, Դ. Ի. Շչերբակովը և ուրիշներ, որոնց նյութերի հիման վրա կազմված է ստորև բերված համառոտ ակնարկը:

Միջինասիական գոտու հյուսիսային մասում կալեդոնյան ծալքավորումն արտահայտվել է ինտենսիվ, ուղեկցվելով հիպերբազիտների ու գրանիտոիդների ներդրումով, որոնց հետ, սակայն, կապված են միայն փոքր երևակումներ. քրոմիտը և պլատինոիդները կապված են հիպերբազիտների, իսկ հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները ու քվարցային երակները W, Mo, Au հանքայնացումով՝ գրանիտոիդների հետ:

Ամենաարգելանավետը հերցինյան մագմատիզմն է, որը լայն արտահայտված է Միջինասիական գոտու միջին ու հարավային մասերում:

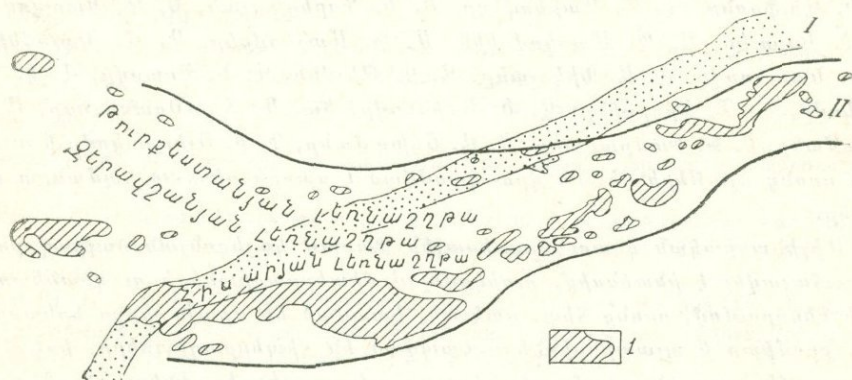
Ավելի վաղհերցինյան հիպերբազիտների ու գաբրոների ինտրուզիաների (բացարձակ հասակը 300—320 մլն. տ., Ի. Խ. Խամրաբաև, 1966) հետ կապված են քրոմիտի ու օսմիումային իրիդիումի (վաղ փուլի հանքայնացում) մանր երևակումներ:

Զարգացման միջին փուլի չափավոր թթու գրանիտոիդների հետ (գրանիտոիդների հասակը C₂-C₃ է, բացարձակ հասակը 260—270 մլն. տ.) կապված են սկառնային շեկիտային բազմաթիվ հանքավայրեր, տեղ-տեղ կասիտերիտի կամ մոլիբդենիտի կուտակումների ենթակա դերով: Նրանց հետ կապված են նաև բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ մետասոմատիկ արսենոպիրիտային հանքանյութերի (ոսկու, բիսմութի, կոբալտի խառնուրդով) հանքավայրեր:

Հերցինյան մագմատիզմի ուշ փուլի գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաների հետ, որոնց հասակը P մինչև MZ-ի սահմանն է, կապված են բազմամետաղային, քվարց-կասիտերիտային և սուլֆիդ-կասիտերիտային, պղինձ-մոլիբդենիտային, պղինձ-բիսմութային, ոսկեբեր բազմաթիվ հանքավայրեր ու երևակումներ: Հետազոտողներից շատերը նույն ուշհերցինյան ցիկլին են վերագրում Ֆլյուորիտի ու ծարիր-սնդիկային հանքանյութերի հանքավայրերը, թեև վերջերս կուտակված նոր փաստացի նյութը թույլ է տալիս այդ հանքավայրերի առնվազն մի մասը վերագրել ավելի երիտասարդ՝ քիմերյան կամ, նույնիսկ, ալպիական ցիկլին:

Վ. Ի. Սմիռնովի Հարավային Տյան-Շանի սնդիկ-ծարիրային ու վոլֆրամ-անագային գոտիների հարաբերակցության ուրվագիծը, որտեղ սնդիկ-ծարիրային գոտին շեղ անկյան տակ կտրում է հերցինյան գրանիտոիդային ինտրու-

դիաներն ու նրանց հետ սերտ կապված գլխավորապես սկանդինաւի W-Sn-As հանքանյութերի հանքավայրերը, նույնպես խոսում է սնդիկ-ծարիրային հանքայնացման համեմատաբար ավելի երիտասարդ լինելու օգտին (նկ. 31): Այսպիսի մագմատիզմը ու էնդոգեն հանքայնացումը հայտնի են Կուզիտանգ ու Կուպետ-Դադ լեռնաշղթաներում, ինչպես նաև Դարվազում ու Պամիրում, որտեղ ալպիական գրանիտոիդների ոչ մեծ մարմինների հետ կապված են բազմամետաղային հանքանյութերի, բարիտի ու վիտերիտի, կինովարի և ոսկու հանքավայրերը:



Նկ. 31—Հարավային Տյան-Շանի սնդիկ-ծարիրային ու վոլֆրամ-անագ-մկնդեղային հանքավայրերի զոնաների հարաբերակցության սխեմա (բնտ Վ. Ի. Սմիռնովի):
I—Հնրցիկյան գրանիտոիդների խտրուկություն, I—սնդիկի ու ծարիրի հանքավայրերի զոնա, II—վոլֆրամի, անագի ու մկնդեղի հանքավայրերի զոնա:

Ըստ Ն. Դ. Կարպովայի, Միշին Ասիայի պալեոգոյան ծալքավոր մարզի տարածքում առանձնանում են հինգ ստրուկտուրա-ֆորմացիոն զոնաներ՝ Հյուսիս-Տյանշանյան, Կուրամինյան, Հարավ-Դիսարյան (վաղպալեոգոյան կոնսոլիդացիայի մարզեր), Ալայ-Կոկչալայան ու Կարատաու-Չատկալա-Նարինյան (ուշպալեոգոյան կոնսոլիդացիայի մարզեր). անկախ կոնսոլիդացիայի հասակից, բոլոր հինգ զոնաների համար կարևոր նշանակություն է ունեցել ուշպալեոգոյան հանքայնացումը:

Հյուսիս-Տյանշանյան զոնայի մետաղածուխային բնութագրվում է կապար-ցինկային հիդրոթերմալ հանքայնացման գերիշխմամբ, որն առաջացել է վաղպալեոգոյան ծալքավոր ստրուկտուրաների հետզետոսինկլինալային կոնսոլիդացիայի փուլում: Զոնայի վարդացման գեոսինկլինալային փուլը ընդգրկում է ուշպրոտերոզոյից մինչև օրգոմիկ ժամանակաշրջանը ներառյալ. լայն արտահայտվել է մագմատիզմը՝ ուշմինչքեմբրյան ու քեմբրյան սպիլիտա-գիաբազներ, անդեզիտներ, կերատոֆիրներ. քեմբրյան՝ դիորիտ-պլազիոգրանիտների խտրուկաներ: ուշօրգոմիկյան՝ գրանոդիորիտների-գրանիտների բաթոլիտներ: Մագմատիզմի հետ կապված հանքայնացումը թույլ է արտահայտված. միայն ուշօրգոմիկյան գրանոդիորիտների-գրանիտների բաթոլիտների հետ կապված են անագի, վոլֆրամի ու մոլիբդենի փոքր երևակումներ պեգմատիտներում, գրեյդեններում ու քվարցային հրակներում:

Էնդոգեն հանքայնացումն արտահայտվել է գլխավորապես ստրուկտու-

քայլի կոնսոլիդացիայից հետո, միջին ու վերին պալեոզոյում, գրանիտոիդային ինտրուզիաների հետ կապված:

Դեռևի հասակի գրանիտների հետ կապված են սկառնային մագնետիտ-խալկոպիրիտային ոչ մեծ հանքավայրեր՝ վերագրված ոսկու հանքայնացմամբ (Ակտաշ), երակային քվարց-մոլիբդենիտային ու քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային երևակումներ: Ուշպալեոզոյան մոնցոնիտ-սիենիտային ու զլխավորապես գրանիտ-ալյասկիտային համալիրների գրանիտոիդների հետ կապված են հաղվազյուտմետաղային-բազմամետաղային հանքավայրերը. Ակտյուզ՝ կապար-ցինկ-մոլիբդեն-անագային հանքայնացումով, Կուրգան՝ պիրոտին-գալենիտ-սֆալերիտ-կասիտերիտային հանքանյութերով, Ուշ-Իմչակ՝ արսենոպիրիտային Pb, Zn, Bi պարունակող հանքանյութերով:

Կուրամիյան զոնայի մետաղածնությունը շատ հարուստ է և ներկայացված է կապարի ու ցինկի, պղնձի, ֆլյուորիտի, մկնդեղի, բիսմութի, ոսկու, վոլֆրամի, մոլիբդենի, երկաթի սկառնային ու զլխավորապես հիդրոթերմալ տիպի խոշոր կուտակումներով, կապված ուշհերցինյան գրանիտոիդների հետ: C_2-C_3 հասակի գրանիտոիդների մեծ ինտրուզիաներն ուղեկցվում են սկառնային մագնետիտային (Տուրանգլի, Գավասայան խումբը) ու պղինձ-ոսկիերի հանքայնացումով:

Հիպաբիսալ C_3 ու զլխավորապես պերմի հասակի գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաների հետ կապված են հանքավայրերի հետևյալ տիպերը՝

- 1) շենկիտաբեր մոլիբդեն պարունակող սկառներ (Չորուխ-Դայրոն).
 - 2) պղինձ-մոլիբդենային երակիկա-ցանավոր հանքայնացում (Ալմալիկ).
 - 3) բազմամետաղային սկառնային տիպի հանքավայրեր (Ալտին-Տոպկան, Կանսայ, Դարբազա).
 - 4) միջին ջերմաստիճանային մետասոմատիկ բազմամետաղային հանքանյութեր կարբոնատային ապարներում (Կուրգաշին-Կան և այլն):
- Ամենաերիտասարդ ուշպերմյան գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաների հետ կապված են ցածր ու միջին ջերմաստիճանային Au-Ag (Չադակյան խումբը), կապարի ու կապար-արծաթային (Տարի-էկան, Լաշկերեկ), գալենիտ-ֆլյուորիտային (Կան-ի-Մանսուր, Նաուզարզան), մկնդեղ-բազմամետաղային (Տակեի), բիսմութ-մկնդեղային (Բրիչմուլլա), պղինձ-բիսմութային (Աղլասման, Ջելտիմաս) հանքավայրերը: Այդ զոնայի համար բնորոշ են նաև կապար-ցինկային հանքանյութերի խոշոր տեղեթերմալ հանքավայրերը (Ուշ-Կալաշ, Սումսար), որոնք նման են Ղազախստանի Կարատաու լեռնաշղթայի հանքավայրերին:

Հարավ-Գիսարյան զոնայի մետաղածնությունը ներկայացված է երեք տարբեր մագմատիկ ու հանքային համալիրներով:

Միջին պալեոզոյի կերատոֆիրների հետ սերտ կապված ու տեղագրված են նրանց տուֆերի ու վերջինների հետ շերտավորվող բիտումային կրաքարերի մեջ բազմամետաղային, հավանաբար, կոլչեդանային տիպի հանքանյութերի շերտածե կուտակումներ (Խանգիդա հանքավայրը), Հյուսիս-Վարդոբյան պորֆիրանման գրանիտների-գրանոզիորիտների կոմպլեքսի (հասակը C_2 է) հետ կապված են շենկիտի, արսենոպիրիտի, երբեմն կասիտերիտի խառնուրդով սկառնային հանքավայրերը: Հարավ-Վարդոբյան ավելի երիտասարդ գրանիտների կոմպլեքսների (հասակը C_3 է) հետ կապված են անագաբեր

պեզմատիտներն ու գրեյզենները, ինչպես նաև քվարց-շենիտ-կասիտերիտային երակները:

Մագմատիզմի ամենաերիտասարդ արտահայտությունները ներկայացված են ալկալային-լամպրոֆիրային ապարների գալկաներով (նրանց հասակը P_2 է, կամ նույնիսկ՝ Mz), որոնց հետ պարագենետիկորեն կապված են գալենիտի երևակումներն ու ֆլուորիտի հանքավայրեր (Տակոբ, Կանդարտև ուրիշներ):

Ալկալա-կոկշալցան դոնայի մետաղածնությունը բնութագրվում է ոսկու, վոլֆրամի, անագի, ծարիրի ու սնդիկի կարևոր հանքավայրերի առկայությամբ: Ամբողջ մինչքեմբրի ու պալեոզոյի ընթացքում այս մարզը եղել է միոգենոսինկլինալային զարգացման տիպիկ շրջան, խոշոր ուշալակոզոյան գրանիտների ինտրուզիաներով, որոնց հետ կապված են Au , W , Sn , As , Co -ի կարևոր հանքավայրեր: Ավելի երիտասարդ են ծարիրի ու սնդիկի հանքավայրերը (նրանց հասակը P է, կամ նույնիսկ Mz), որոնք վերագրվում են հետգենոսինկլինալային զարգացման փուլին:

Գրանիտ-գրանոդիորիտային զանգվածների հետ կապված են շենիտաբեր սկառների հանքավայրեր (Լյանգար, Կոյտաշ) ու հիդրոթերմալ քվարց-ոսկի-սուլֆիդային երակներն ու շտոկվերկներ (Մուրունտաու): Սակայն, Մուրունտաուի խոշորագույն ոսկեբեր հանքադաշտի առաջացման պայմանների վերաբերյալ առաջ է քաշվում մի այլ տեսակետ (Гарьковец, 1971), որի համաձայն Մուրունտաուն առանձնացվում է որպես ինքնուրույն Կզրլկուձյան տիպ՝ հին մետամորֆացված ցրոնների խմբի սինգենետիկ-էպիգենետիկ հանքավայրեր: Այս տիպի հանքայնացման համար կարևոր է ընդգծել նրա հարումը միայն մինչքեմբրյան հասակի (հանք պարունակող ապարների բացարձակ հասակը 900 մլն. տ. է՝ պրոտերոզոյ) մետամորֆիկ հաստվածքներին, որոնք հարստացած են ոսկով:

Այսպիսով, Մուրունտաուի հանքադաշտի առաջացումը դիտվում է դինամոթերմալ մետամորֆիզմի վարկածի դիրքերից:

Ձիրաբուլակ-Կարատյուբյան շրջանում ուշալակոզոյան բիոտիտային գրանիտների-գրանոդիորիտների հետ կապված են սկառնային շենիտային խոշոր հանքավայրեր (Ինգիշկե, Կարատյուբե) ու քվարց-սուլֆիդ-կասիտերիտային հանքանյութերի ոչ մեծ երևակումներ (Լապաս):

Ջերավշանա-Գիսարյան լեռնային մարզում C_3 - T հասակի գրանիտոիդների հետ կապված են սկառնային-շենիտային հանքավայրեր գրեյզենային-կասիտերիտային վերադրված հանքայնացումով (Մայխուրա), սկառնային ու բարձր ջերմաստիճանային արսենոպիրիտ-լյոլինգիտային հիդրոթերմալ հանքանյութերի, երբեմն ոսկու, բիսմութի, կոբալտի (Մոսրիֆ, Կազնոկ, Չալկուրուկ, Սարիմատ և ուրիշ.), կամ անագի խառնուրդով (Տակֆոն և այլն) հանքավայրեր:

Ալկալան լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջում միջին պալեոզոյի կարբոնատային ապարներում հայտնի են սնդիկային (Խաղարկան), ծարիրային (Կաղամջալ), սնդիկ-մկնդեղային (Չառվալ) տեղեթերմալ հանքանյութերի խոշոր հանքավայրեր վերինպերմյան կամ ենթադրաբար մեզոզոյան հասակի:

Նույն տիպի ծարիր-սնդիկային հանքայնացում հայտնի է նաև Ջերավշանա-Գիսարյան լեռնային սիստեմում (Ջիջիկրուտ, Ռարզ, Մագդան և ուրիշ

հանքավայրեր), ընդ որում հանքայնացման այս տիպը սովորաբար ուղեկցվում է ֆլյուորիտով ու ավելի հազվադեպ՝ բարիտով:

Ֆլյուորիտը, բարիտը, ինչպես նաև կալցիտը (խալանդական սպաթ), երբեմն կաղմում են ինքնուրույն շատ արժեքավոր օպտիկական տարբերակների ոչ մեծ կուտակումներ, տեղադրված կարբոնատային ապարներում (օպտիկական ֆլյուորիտի Կուլի-Կալոն, օպտիկական բարիտի Պարվին, խալանդական սպաթի Մագիան հանքավայրերը):

Կարատառ-Չատկալան արինյան զոնայի մետաղածուծյունը կապված է զլխավորապես գաբրո-մոնցոնիտ, գրանոդիորիտների ու գրանիտների ուշալսեղոյան ինտրուզիաների հետ: C_3 հասակի գաբրո-մոնցոնիտ-գրանոդիորիտների համալիրի հետ կապված են սկանաչին շեկիտային ոսկեբեր հանքավայրերը (Կումբել), սկանաչին մագնետիտային պղնձային հանքայնացումով վերադրված հանքավայրերը (Սուսինգեն), հիդրոթերմալ քվարցային երակներ մոլիբդենիտով, վոլֆրամիտով, ոսկով: Մի քիչ ավելի երիտասարդ պերմյան հասակի լեյկոկրատային գրանիտների հետ կապված են անագաբեր պեգմատիտները, քվարց-վոլֆրամիտային, քվարց-կասիտերիտ-վոլֆրամիտային երակներն ու գրեյզենային զոնաները (Սարգարդոն, Ուլուն-Բուլակ):

D_3-C_1 հասակի կարբոնատային ապարներում, հաճախ պերմյան հասակի փոքր ինտրուզիաների ու դակաների հետ պարագենետիկորեն կապված, գտնվում են բազմամետաղային, ֆլյուորիտային և ոսկի-ծարիրային տեղեկներմալ հանքավայրերը:

Կասան գետի ավազանում մինչքեմբրյան թերթաբարերի մեջ տեղադրված են հանքայնացման նշանակալից քվարց-ստիբնիտային, ոսկի-ստիբնիտային, ոսկի-արսենոպիրիտային շերտածն հանքանյութերի հանքավայրեր, որոնց կապը մագմատիզմի հետ պարզ չէ:

Միջինասիական գոտու մետաղածնության հիմնական գծերը տե՛ս աղյուսակ 10-ում:

Աղյուսակ 10

Միջին Ասիայի մետաղածնության հիմնական գծերն ըստ զոնաների

1	2	3	4
Զոնաները	Մագմատիկ համալիրների կազմն ու հասակը	Հանքային ֆորմացիաները	Հանքավայրերի օրինակները
1. Հյուսիսային Տյան-Շանյան	ուշ օրոգովիկի գրանոդիորիտներ-գրանիտներ	Պեգմատիտներ, գրեյզեններ Sn, W, Mo-ով	Նրեակուումներ
	զեոնի գրանիտներ	սկանաչին Fe-Cu-Au քվարցային երակներ W, Mo-ով	Ակտաշ Նրեակուումներ
	մոնցոնիտ-սիենիտներ ու ալյասկիտային գրանիտներ	Բազմամետաղային, հազվադեպ մետաղ-բազմամետաղ. (Pb, Zn, Mo, Sn) Արսենոպիրիտային Pb, Zn, Bi-ով, սկանաչին մագնետիտային, պղնձ-ոսկերեր	Ակաուզ, Կուրգան Ուշ-իմչակ Տուրանզիլ, Գավասայ
2. Կուրամիսյան	գրանիտոիդային բաթոլիտներ C_2-C_3		

1	2	3	4
	Հիպարիսալ գրանիտոիդ- ների փոքր ինտր. C ₃ ու գլխավորապես P	սկառնային շեկիտով ու Mo պղինձ-մոլիբդեն. սկառնային-բազմամ. բազմամետաղ.-կարբոն. ապարներում ոսկե-արծաթային	Չորուխ-Դայրոն Ալմալիկ Ալտին-Տոպկան, Կանսալ Կուրգաշին-Կան Չադակյան խումբ
	գրանիտոիդների փոքր ին- տրուդ. ուշպերմյան- տրիասի հասակի	կապար-արծաթային կապար-ֆլյուորիտ. մկնդեղ-բազմամետաղ. բիսմութ-մկնդեղ. պղինձ-բիսմութային կապար-ցինկային տելիմեր- մալ	Տարի-Էկան, Լաշկերեկ Կան-ի-Մանսուր, Նաու- գարգան Տակելի Բրիշմուլա Աղրասման, Ջեկտիմաս, Ուշ-Կուլաշ, Մումսար
3. Հարավ- Գիսարյան	Կերատոֆիրներ Հյուսիս-Վարդոբյան կոմպլ. պորֆիրանման գրանիտ. գրանոդիորիտ. Հարավ-Վարդոբյան կոմպլ- լեքսի C ₃ գրանիտներ ալկալային լամպրոֆ. ա- պարների դալկաներ P ₂ (կամ MZ ^o)	կոլչեղանա-բազմամետաղ. սկառնային շեկիտի, արսե- նպիրիտի, երբեմն կա- սիտերիտով հանք. պեզմատիտներ ու գրեյդե- ներ Sn-ով, քվարց-շեկ- լիտ-կասիտ. երակներ ֆլյուորիտային, երբեմն գալենիտով	Խանգիդա Երեակոմեներ Երեակոմեներ Տակոբ, Կանդարա
4. Ալայ-Կոկ- չապյան	ուշպալեոդոյի գրանոդիո- րիտներ C ₃ -P գրանիտոիդների փոքր զանգվածներ գրանիտոիդների մագմ. օջախներ P ₂ կամ MZ (^o) հասակի	շեկիտարեր սկառներ քվարց-ոսկի-սուլֆիդ. երակներ ու շտոկվերկ. շեկիտարեր սկառներ Ջի- րարուլակ-Կարատյուրե- լի շրջան քվարց-սուլֆիդ-կասիտե- րիտ. հանքավայրեր շեկիտարեր սկառներ վե- րագրված գրեյդ. կասիտ. հանք. սկառնային ու բարձր-շեկ- մաս. մետասոմ. արսե- նպիրիտ-լյուինգիտ. հանք. Au, Bi, Co, Sn խառնուրդով Sb, Hg, As (ոնալգ.- աուրիպ.) սովորաբար ֆլյուորիտով տելիմերմալ հանքավ.	Լյանգար, Կոչտաշ Մուրունտաու (^o) Ինգիլկե, Կարատյուրե Լապաս Մայխուրա Մուրիֆ, Կազնոկ, Չալկույրյուկ, Սարիմատ, Տակֆոն Կադամչայ, Խաղար- կան, Չաուվայ, Բարդ, Մագիան

1	2	3	4
5. Կարա- տաու- Չատկա- լա-Նա- րինյան	գարրո-մոնցոնիտ- գրանոդիորիտներ C_3 լեյկոկրատային գրանիտներ գրանիտոդիտների փոքր ինտրուզիաներ ու դաշ- կաներ	ցածր ջերմ. հիդրոթերմ. օպտիկ. ֆլյուորիտի, բարիտի, իսլանդ. սպաթի հանք. շեելիտաբեր սկառներ վե- րադրված Au -ով	Կուլի-Կալոն, Պարվին, Մագլան Կումրել (Սոնկուլ)
		մագնետիտային սկառներ վերադրված Cu -ով հիդրոթերմալ քվարցային երակներ Mo , W , Au -ով	Սոսինգեն Էրեակումներ
		պեգմատիտներ ու գրեյզեն- ներ Sn , W -ով	Մարգարզոն, Ուզուն-Բուլակ
		բազմամետաղային, Au - Sb , ֆլյուորիտային տելուրիտային	Կասան գետի ավա- զանը ($^{\circ}$) և ուրիշ շրջաններ

Մուրունտաու ոսկու հսկայական հանքադաշտի առաջացման վերաբերյալ հիմնավորվում է հետևյալ հիպոթեզը. այն ձևավորվել է պրոտերոզոյան հա-
սակի ցրտոների դինամոթերմալ մետամորֆիզմի հետևանքով, իսկ ոսկեբեր
քվարցի երակներն ու երակիկները գոյացել են վերինպալեոզոյան գրանի-
տոդիտների հետ կապված հիդրոթերմալ գործունեության կապակցությամբ ու
ոսկու վերանստեցման հետևանքով (Гарьковец, 1971):

Այսպիսով, Միջին Ասիայի համար նշանակություն ունեն շեելիտի սկառ-
նային հանքավայրերը (հաճախ Mo , Sn , Au , Bi , As -ի վերադրված հանքա-
յնացումով), բազմամետաղային սկառնային ու հիդրոթերմալ կապար-ցինկա-
յին հանքանյութերի, ֆլյուորիտի, ծարիրի, սնդիկի, ինչպես նաև պղինձ-մո-
լիբդենային ու ոսկու երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի հանքավայրերը:

Ոսկին ներկայացված է ինչպես հիդրոթերմալ, այնպես էլ մետամորֆո-
գեն (դինամոթերմալ մետամորֆացված Կզըլկումյան հին ցրտոներ) հանքա-
վայրերով:

Ե. Դ. Կարպովայի աշխատություններից մեկը (1960) նվիրված է Միջին
Ասիայի հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափություններին, որոնք
կապված են այդ ռեգիոնում ստրուկտուրաների զարգացման ու մագմատիզմի
էվոլյուցիայի հետ:

Առանձնացված են հետևյալ ինտրուզիվ ու հանքային կոմպլեքսները.
1) գարրո-պերիդոտիտներ ու գարրո-գիաբադներ, 2) գրանիտոդիտներ հազ-
վագյուտմետաղային հանքայնացումով, 3) բարձր ալկալիության հիպաբի-
սալ ինտրուզիաներ բազմամետաղային ու ծարիր-սնդիկային հանքայնացու-
մով:

Լավ հիմնավորված է այն դրույթը, որ հազվագյուտմետաղային հան-
քայնացման ինտենսիվ զարգացումը տարահասակ ստրուկտուրաներում ամե-
նուրեք կապված է ծալքավորման գլխավոր ժամանակաշրջանների ու խոշոր
գրանիտոդիտային բաթոլիտների ներդրման հետ. բազմամետաղային ու ծա-

լրիր-անդրկային հանքայնացման զարգացումը տեղի ունի ծալքավորման գլխավոր փուլի ավարտից հետո, կապված փոքր ինտրուզիաների ներդրման հետ: Պարզորոշ բացահայտվում են մետաղածնության տարբերությունները գեոսինկլինալային ու գեոանտիկլինալային զոնաների միջև. առաջինների համար առաջատար նշանակություն ունի հազվագյուտմետաղային հանքայնացումը նրա վրա ծարիրա-անդրկային ավելի ուշ հանքայնացման վերադրումով, իսկ գեոանտիկլինալային զոնաների համար ավելի բնորոշ է բազմամետաղային հանքայնացումը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՄԻՋԻՆԱՍԻԱԿԱՆ ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅԱՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Абдуллаев Х. М. Геология шеелитоносных скарнов Средней Азии. Изд. АН Узб. ССР, 1947, с. 399.
- Абдуллаев Х. М. Магматизм и связанные с ним металлогенические процессы в Средней Азии. В сб. «Магматизм и связь с ним полезных ископаемых». Госгеолтехиздат, 1960, с. 11—21.
- Абдуллаев Х. М. Магматизм и оруденение Средней Азии. Изд. АН Узб. ССР, 1960, с. 6—147.
- Бадалов С. Т. Минералогия, геохимия и генетические особенности эндогенных месторождений Алмалыкского рудного р-на. Автореф. докт. дисс. Ташкент, 1962, с. 3—40.
- Баратов Р. Б. Особенности магматизма и металлогении Центр. Таджикистана. «Магм. и связь с ним полезн. ископ. Тр. 2 Всес. совещ.», 1960, с. 272—284.
- Богданов А. А. Тектоническое районирование палеозонд Центрального Казахстана и Тянь-Шаня. Ст. 1—Строение Каледонского срединного массива. «БМОИП, отд. геол.», т. XL, вып. 5, 1965, с. 40—58.
- Богданов А. А. Тектоническое районирование палеозонд Центрального Казахстана и Тянь-Шаня. Ст. 2—Варисийские складчатые системы. «БМОИП, отд. геол.», т. XI, вып. 6, 1965, с. 8—42.
- Вольфсон Ф. И. Основные черты металлогении западного Тянь-Шаня. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, 1940, с. 65—83.
- Вольфсон Ф. И., Кушнарев И. П. Некоторые особенности структур мышьяковых месторождений Мосрифской группы Зеравшано-Гиссарской горной системы. «Сб. научных трудов Моск. ин-та цв. мет. и золота», № 19, 1947, с. 20—37.
- Гарьковец В. Г. Структурно-металлогеническое районирование и перспективы некоторых видов эндогенного оруденения Узбекистана. Докл., представленный на соиск. ученой степени канд. геол.-минер. наук по совокупности опублик. работ. Ташкент, 1972, с. 3—74.
- Карпова Е. Д. О рудоносных скарнах Карамазара и Моголтау. «Зап. ВМО», т. 75, № 3, 1946, с. 217—232.
- Карпова Е. Д. Металлогеническое районирование Тянь-Шаня и Памира. «Сов. геол.», № 8, 1959, с. 81—101.
- Карпова Е. Д. Типы металлогенических зон Тянь-Шаня и Памира. В сб. «Законом. размещ. полезн. ископ.», т. 3, 1960, с. 418—440.
- Королев А. В. Структура и металлогения Амалыка. Изд. ФАН Узб. ССР, 1941, с. 280.
- Королев А. В. Условия локализации ртутных месторождений Средней Азии и методы их изучения. «Тр. Среднеаз. индустр. ин-та», вып. 2, 1947, с. 26—64.
- Крейтер В. М., Смирнов В. И. Полиметаллические месторождения Средней Азии. Изд. АН СССР, 1937, с. 392.
- Магакьян И. Г. Металлоносность скарновых зон Зеравшано-Гиссарской горной области. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 2, 1941, с. 63—83.
- Материиков М. П., Павловский А. В. и др. Оловоносность Ср. Азии. «Недра», 1964, с. 84.
- Наследов Б. Н. Металлогения западного Тянь-Шаня и Узбекистана. Госгеолтехиздат, 1961, с. 330.

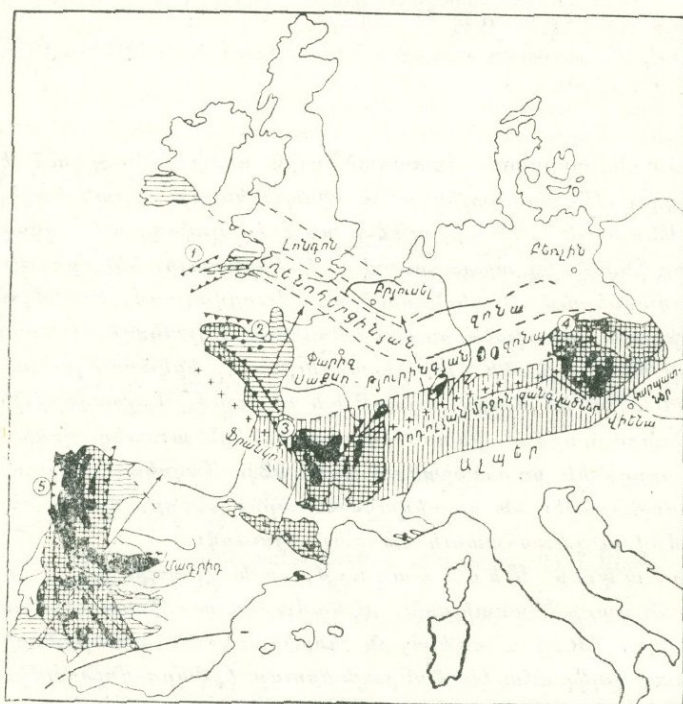
- Синицын Н. М. Тектонические закономерности размещения ртутного оруденения Тянь-Шаня. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», Изд. АН СССР, т. II, 1959, с. 396—410.
- Смирнов В. И. Образование различных типов гидротермальных месторождений Тянь-Шаня в связи с эволюцией магмы. «Сов. геол.», № 1, 1944, с. 46—68.
- Смирнов В. И. Геология ртутных месторождений Средней Азии. Госгеолиздат, 1947, с. 78.
- Тер-Оганесов Я. Г., Лейтес Л. А. «Сульфидные месторождения Зеравшано-Гиссарской горной системы». В сб. «Геология и полезные ископаемые Зеравшано-Гиссарской горной системы». Госгеолтехиздат, 1940, с. 128—154.
- Чупилин И. И. Генетические типы мышьяковых месторождений Средней Азии. В сб. «Научные итоги ТПЭ», 1936, ст. 420—470.
- Щербаков Д. И. Особенности металлогении Средней Азии. ТПЭ в 1934. Изд. АН СССР, 1935, с. 504.

8. Արեւմտաեվրոպական մետաղածնային գոտին ընդգրկում է Պիրենեյան թերակղզու (Պորտուգալիայի ու Իսպանիայի), Ֆրանսիայի, Հարավ-արեւմտյան Անգլիայի, ԳՅՀ-ի, ԳԴՀ-ի ու Զեխտալտալիայի զգալի մասերը և արտակարգ ինտենսիվ արտահայտված է Մեսետայի, Կենտրոնական Ֆրանսիայի զանգվածներում, Վոգելաներում ու Շվարցվալդում, Բոհեմյան, ինչպես նաև Արմորիկյան զանգվածներում ու Կոռնուել թերակղզում: Գոտու ընդհանուր ուղղութիւնը լայնակի հյուսիս-արեւելյան է, երկարութիւնը հասնում է 2000 կմ, 600—700 կմ միջին լայնության դեպքում: Ծալքավորման, մագմատիզմի ու հանքայնացման ինտենսիվ պրոցեսներն այստեղ տեղի են ունեցել հերցինյան օրոգենիկ դարաշրջանում (նկ. 32): Մեզոկայնոզոյում շատ տեղերում արտահայտվել են ակտիվացման պրոցեսները, որոնք ուղեկցվել են մագմատիզմով ու յուրահատուկ հանքայնացումով:

Ի ս պ ա ն ա կ ա ն Մ ե ս ե տ ա յ ու մ, որն ընդգրկում է Իսպանիայի կենտրոնական մասը (Կաստիլիան) ու համարյա ողջ Պորտուգալիան, Դ. Թադեուն (Thadeu, 1965) հետպերմյան պորֆիրանման գրանիտների հետ կապում է անագ-վոլֆրամային հանքայնացումը (քվարց-վոլֆրամիտ-կասիտերիտային Պանասիկյրա, Բարալյա և ուրիշ հանքավայրերը). տեղ-տեղ անագ-վոլֆրամային հանքայնացման հետ զուգակցվում են քվարց-ոսկի-արսենոպիրիտային երակները: Իսպանիայի տարածքում ուրանային հանքայնացումը ներկայացված է U-Cu-Co-Ni Ալբուկերկ, Լա-Վիրխեն և ուրիշ հանքավայրերի զուգակցումով, որոնք հասակով մոտ են անագ-վոլֆրամային հանքավայրերին: Պորտուգալիայում ուրանի հանքավայրերի տիպն ու հասակը այլ է՝ հանքայնացումը ներկայացված է ուրանային խեժ, մարկազիտ, ֆլյուորիտ պարունակող, խալցեդոնանման քվարցի էպիթերմալ երակներով, որոնք երբեմն զուգակցվում են անտիմոնիտի ու բարիտի, բազմամետաղային հանքանյութերի հանքավայրերի հետ. նրանք տեղադրված են պալեոզոյան ապարներում, սակայն նրանց մի մասը հատում է մեզոզոյան ու նույնիսկ երրորդական նստվածքները:

Արմորիկյան զանգվածն ընդգրկում է Ֆրանսիայի հյուսիս-արեւմուտքն ու Կոռնուել թերակղզին Անգլիայում, որոնք բաժանված են միմյանցից Լամանշ նեղուցով: Այստեղ իշխում են լայնակի տարածության սարուկտուրաները, հատված գրանիտոիդներով, որոնց բացարձակ հասակը 320—290 մլն. տ. է. այդ սարուկտուրաների հիմքը ներկայացված է մինչքեմբրյան գնեյսնե-

րով, բյուրեղային թերթաքարերով, ֆիլիտներով, գրանիտոիդներով և ուրիշ ինտրուզիվ ապարներով: Մինչքեմբրյան սերպենտինիտներում հայտնաբերված են քրոմիտի ու բնածին պլատինի մանր երևակումներ, իսկ գնեյսներում և բյուրեղային թերթաքարերում՝ պղնձի ու իլմենիտ-ռուտիլային հանքայնացման երևակումներ: Գրանիտոիդների հետ, որոնց հասակը որոշված է 550—450 մլն. տ. ինտերվալում, կապված են կասիտերիտի ու վոլֆրամիտի երևակումներ ցրոններում ու Sn-W հանքանյութերի Մոնբելե արմատական հանքավայրը:



Նկ. 32—Եվրոպայի հերցինիդների ստրուկտուրային սխեմա (ըստ Ժ. Օրուենի, 1967). Նրբագծերով առանձնացված են միջնադանդվածները ու հերցինիդների գետնատիկլինալային բարձրացումները, որոնց հետ տարածականորեն ու գենետիկորեն կապված զարգանում են գրանիտները (սև) ու գրեյզենային հանքայնացման զոնաները: Զոնաներ (թվեր շրջանակներում)՝ 1—Կոնսուելյան, 2—Արմորիկյան, 3—Կենտրոնական-Ֆրանսիական, 4—Հանքալեոնային, 5—Իբերյան: Նկարներով նշված է գետնատիկլինալային իջվածքների դարգացման տեղաշարժման ուղղությունը:

Ստորին պալեոզոյի ավազաքարերում, որոնք ծածկում են մինչքեմբրյան հիմքը, վերջերս հայտնաբերված են ռուտիլի, իլմենիտի ու մոնացիտի բրածո ցրոններ, իսկ օրդովիկի ու ստորին դեոնի ապարներում տեղադրված են Նորմանդիայի ու Բրետանի երկաթի նստվածքային հանքավայրերը: Արդյունաբերական տեսակետից ամենահետաքրքիրը Արմորիկյան զանգվածի (Կոնսուելի՝ Անգլիայում, Բրետանի, Նորմանդիա ու Վանդեա՝ Ֆրանսիայում) էնդոգեն հանքայնացումն է, որը կապված է հերցինյան (բացարձակ հասակը 300—290 մլն. տ.) երկփայլարային գրանիտների հետ: Դրանց հետ սերտ

կապված են պեղմատիտները բերիլով, քվարց-մոլիբդենիտային երակիկները, պղնձատուրիտային անագ-վոլֆրամային (բիսմութի, նիկելի ու կոբալտի խառնուրդներով) հանքավայրերը և, հավանաբար նույնպես ուրանային, ոսկի-ծարիրային ու ֆլյուորիտային ցածր ջերմաստիճանային հանքայնացումը:

Հնագույն ժամանակներից մեծ նշանակություն են ունեցել անագ-վոլֆրամային հանքավայրերը, որոնցից մի քանիսը շահագործվում են մինչև այժմ. լայնորեն հայտնի են Կոռնուելի անագի հանքավայրերը, ինչպես նաև Աբարեցը Վանդեայում ու Մոնթելեն՝ Նորմանդիայում: Ներկայումս շահագործվում են ալյումիլ (Սենտ-Ռենան) ու մերձափնյա ծովային (Պիրիակ) ցրոնները, որոնք տալիս են տարեկան 600 տ. կասիտերիտային կոնցենտրատներ: Անցյալում արդյունաբերական մեծ նշանակություն են ունեցել ոսկի-ծարիրային հանքավայրերը, հատկապես Լա-Լյուսետը, որը XX դ. սկզբում տալիս էր ծարիրի համաշխարհային հանույթի $\frac{1}{4}$ մասը և ոսկու նշանակալից քանակություններ. այժմ որոշ գրանիտային զանգվածների շուրջը ալյումիլայում հաստատված են ոսկու պսակներ:

Արմորիկյան զանգվածի ֆրանսիական մասում Բրետան ու Վանդեա ուրանային հանքավայրերը հայտնաբերված են վերջին քսան տարվա (սկսած 1951 թ.) ընթացքում իսկ Կոռնուելում հայտնի են եղել վաղուց, քանի որ ուրանային հանքայնացումը այնտեղ տարածականորեն համատեղված է անագ-վոլֆրամայինի ու պղնձայինի հետ:

Ամենահետաքրքիր Վանդեայի հանքավայրերն են, որոնք տեղադրված են Պարֆենայ-Մորտան գրանիտային զանգվածի եզրում և ներկայացնում են Լիմուզին շրջանի (Ֆրանսիայի կենտրոնական զանգված) ուրանաբեր գրանիտների հյուսիսարևմտյան շարունակությունը:

Շորիսի և Դյուգեսի (Chauris, Guigues, 1969) տվյալներով, հանքայնացումը ներկայացված է ուրանային խեժով կարմրավուն խալցեդոնի, ափելի հազվագեղ ֆլյուորիտի զուգակցությամբ. հանքանյութերում փոքր քանակություններով առկա են պիրիտը, մարկազիտը, գալենիտը, սֆալերիտը, Pb-Bi-Ag ափելի ստույգ չորոշված սուլֆիդը: Հանքավայրերը երակային ու շտոկվերկային են, տեղադրված են հերցինյան գրանիտների զանգվածների անմիջական էնդո- երբեմն էլ էկզոկոնտակտում և ըստ նկարագրությունների շատ նման են Կենտրոնական-Ֆրանսիական զանգվածի նույնատիպ հանքավայրերին (Բուա-Նուար և այլն), որը մեզ հաջողվել է դիտել 1971 թ.:

Արմորիկյան զանգվածի հարավային ու արևելյան եզրում հայտնի են կապար-ցինկային շերտաձև խոշոր հանքավայրեր՝ (Մել և այլն) տեղադրված մեզոգոյան ծածկոցի ապարներում:

Կենտրոնական Ֆրանսիայի զանգվածը նկարագրվում է մանրամասն (ոչ միայն գրականությամբ, այլ մի շարք հանքավայրեր մեր անձնական դիտումների տվյալներով):

Այդ զանգվածի երկրաբանական կառուցվածքն ու մետաղածնությունը շատ գծերով կրկնում են այն, ինչ դիտվում է Արմորիկյան զանգվածում: Մինչևեմբրյան հիմքը հատված է ուշհերցինյան կալիումային գրանիտների զանգվածներով և մի փոքր ափելի երիտասարդ գրանիտ-պորֆիրներով: Վերջինները Գրուրի շրջանում (զանգվածի հյուսիսարևելյան մասը) հատում են պերմի հասակի հաստվածքն և հավանաբար ներդրվել են արդեն տրիասում: Գրանիտոիդների հետ սերտորեն կապված է անագ-վոլֆրամային հանքայնա-

ցումը, ներկայացված քվարց-վոլֆրամիտային երակներով ու շտոկվերկնե-
րով և կասիտերիտ, վոլֆրամիտ, լիթիումային միներալներ, երբեմն էլ բե-
րիլ ու տանտալա-կոլումբիտ պարունակող գրեյզենացված գրանիտներով:

Այստեղ ամենահայտնի էշասյեր ու Մոնտեբրա հանքավայրերը տեղա-
դրված են փոքր գրանիտային շտոկների զանգվածներում ու նրանց էկզոկոն-
տակտային զոնաներում և շատ նման են Հանքային լեռների Ալտենբերգ ու
Յինվալդ հանքավայրերին: Էշասյերի ու Մոնտեբրայի գրանիտների բացար-
ձակ հասակն է 293—305 մլն. տ.:

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Ֆորե շրջանի ուրանային հան-
քայնացումը (Բուա-Նուար հանքը և ուրիշներ), որը Ֆրանսիայի ու Եվրոպայի
ուրանաբեր գլխավոր շրջաններից մեկն է:

Մինչքեմբրի ու ստորին պալեոզոյի գնեյսներում ու բյուրեղային թերթա-
քարերում տեղադրված են պորֆիրանման կալիումային գրանիտների զանգ-
վածներ, որոնց հասակը 250 մլն. տ. է. այստեղ զարգացած են նաև համե-
մատաբար ավելի երիտասարդ միկրոգրանիտների շտոկները:

Հարուստ, իսկ տեղ-տեղ հարստագույն (U 1—2 մինչև 6% և ավելի)
երակներն ու շտոկվերկային հանքանյութերը հարում են պորֆիրանման գրա-
նիտների բեկորատման զոնաներին: Ուրանային խեժը սերտորեն զուգակցվում
է կարմրագորշ (հեմատիտով ներծծված) խալցեդոնանման քվարցի, երբեմն
օպալի ու ֆլյուորիտի հետ. ուրիշ հանքային միներալներից փոքր քանակու-
թյուններով ներկա են պիրիտը, մարկազիտը, գալենիտը, սֆալերիտը, խալ-
կոպիրիտը: Հանքային տիպն էպիթերմալ է, որի բացարձակ հասակը 260 ± 5
մլն. տ., այսինքն՝ ուշհերցինյան է. ալպիական օրոգենների դարաշրջանում
ակտիվացման պրոցեսների կապակցությամբ ուրանի մի մասը վերանստեց-
վել է ավելի ուշ երակներում, որոնք ունեն 70 ± 5 մլն. տ. բացարձակ հասակ:

Ուրանային խեժի ինտենսիվ օքսիդացման հետևանքով հանքավայրի վե-
րին հորիզոններում զարգացած են տորբենդիտը, աուտունիտը և ուրանի ուրիշ
սուպերգեն միներալները:

Ֆորե շրջանից դեպի հյուսիս՝ Մորվանում հայտնի են ուրանային խեժի
նման հանքավայրեր, որոնք ավարտում են հետևյալ հերթականությամբ զար-
գացած՝ հիպոթերմալ անագ-վոլֆրամ-արսենոպիրիտ-մոլիբդենիտային, մի-
ջին ջերմաստիճանային քվարց-ֆլյուորիտ-բարիտային, կարմիր խալցեդոնով
և սև ֆլյուորիտով ուրանաբեր երակային ու շտոկվերկային հանքավայրերի
շարքը:

Ուշ-Մասիակ շրջանում հայտնի են ստիբնիտի ու բերտչերիտի նշանա-
վոր երակային հանքավայրեր, տեղադրված գրանիտոիդային զանգվածների
հեռավոր էկզոկոնտակտներում: Դիտվում է հանքայնացման ղոնալականու-
թյուն՝ Au-Sb ու բազմամետաղային հանքանյութեր (հանքադաշտերի եղրա-
յին մասերում) և անագ-արսենոպիրիտային հանքայնացում հանքադաշտերի
կենտրոնական շրջաններում:

Ծարիրային, բազմամետաղային, ֆլյուորիտային, հավանաբար նաև ուրա-
նային հանքավայրերի մի մասը տեղադրված է բալտի ապարներում, որի
կապակցությամբ էլ հանքայնացման այդ մասի հասակը վերագրվում է վե-
րին յուրային-կավճին ("):

Վոգեզները ու Շվարցվալդը կազմում են Վերին Հոենոսի
զանգվածը: Հոենոս գետից արևմուտք Ֆրանսիայում տեղադրված են Վոգեզ-

ները, իսկ դեպի արևելք ԳՖՀ-ում Շվարցվալդը: Իր երկրաբանական կառուցվածքով ու մետաղաձևության բնույթով այս մարզը մոտ է վերը նկարագրված զանգվածներին: Մինչբմբբյան—ստորին պալեոգոյան մարզի հիմքը հատող հերցինյան գրանիտների հետ Վոգելներում կապված են մագնետիտային ու շեկիտային սկանային հանքանյութերի (Ֆրամոն-Գրանֆոնտեն և այլն), բազմամետաղային, ֆլյուորիտային, քվարց-բարիտային երակային հանքավայրեր: քվարց-ֆլյուորիտ-բարիտային երակների հետ սերտորեն զուգակցվում է ուրանային խեղճ: Շվարցվալդում հերցինյան գրանիտների հետ կապված են հինգտարրանոց՝ Co-Ni-Bi-Ag-U ֆորմացիայի հանքավայրերը (Վիտեխեն և ուրիշներ), որոնք բացարձակ հասակը որոշված է 235 ± 6 մլն. տ., այսինքն, մոտավորապես, պերմի ու տրիասի սահմանը. նրանք տեղադրված են հին ապարներում և տրիասի նստվածքներում հայտնի չեն: Այստեղ կան նաև բազմամետաղային հանքավայրեր ֆլյուորիտով և բարիտով, որոնք շատ ավելի երիտասարդ են ու տեղադրված են մասամբ տրիասի, մասամբ էլ ավելի երիտասարդ մինչև օլիգոցենյան նստվածքները ներառյալ: Ամենաերիտասարդ բարիտային երակների հետ զուգակցվում են անտիմոնիտի ու պիրոլյուզիտ-պսիլոմելանային հանքանյութերի երեակումներ (էյ-դենբախ շրջանը):

Ա. Դ. Շչեգլովը (1971) այդ հետհերցինյան հանքանյութումը կապում է ավտոնոմ ակտիվացման պրոցեսների հետ:

Բ ո հ ե մ յ ա ն զ ա ն գ վ ա ծ ր տեղադրված է Սաքսոնիայի ու Չեխիայի տարածքում, մասամբ էլ Հարավարևմտյան Լեհաստանում:

Ամբողջ Բոհեմյան զանգվածի սահմաններում լայն դարգացած են մինչ-քեմբրյան հասակի ու քեմբրի փալլարային թերթաբարերը և ֆիլիտները, տեղ-տեղ գնեյսները, ծածկված սիլուրի ու դետրի կրաքարերով, դիաբազներով և նրանց տուֆերով, ինչպես նաև ավելի երիտասարդ կարբոնի ու պերմի նստվածքներով:

Ստորին կարբոնից սկսվում է հերցինյան ծալքավորումը, որը ուղեկցվում է գրանիտոիդների ներդրումով. վերին կարբոնում-պերմում ներդրվում են ավելի երիտասարդ գրանիտներ, որոնք կաղմում են էյբենշտոկ-Կարլսբադյան և ուրիշ զանգվածները. այդ ժամանակ Հանքային լեռների արևելյան մասում առաջանում են թթու էֆուզիվ «տեպլիցյան պորֆիրները» (հասակը P է) ու նրանց հատող գրանոգիորիտ-պորֆիրների դաշկանները:

Ամենաերիտասարդ ու թթու գրանիտների ինտրուզիաները փոքր շտոկների ու խողովականման մարմինների ձևով ներթափանցում են էյբենշտոկ-Կարլսբադյան զանգվածի ու տեպլիցյան պորֆիրների մեջ. նրանց հասակն է՝ վերին պերմ-տրիաս (?):

Այդ գրանիտների հետ, որոնք հարուստ են ցնդող բաղադրամասերով ու մետաղներով (B, F, Li, Sn, W, Bi, As և այլն) ու կաղմում են տուրմալինային, տոպազային, անագաբեր տարբերակներ, կապված է, հավանաբար, Հանքային լեռների ամբողջ ուշհերցինյան մետաղաձևությունը:

Երրորդական ժամանակաշրջանում, Հանքային լեռների ռեզիդուալ վարնետվածք-բեկվածքի երկայնքով տեղի ունեն ակալային բազալտոիդների էքստրուզիաներ ու արտավիժումներ, որոնք ուղեկցվում են յուրահատուկ հանքանյութումով:

Բոհեմյան զանգվածի ուշհերցինյան մետաղային հանքավայրերի շարքում կարելի է անջատել հետևյալ գլխավոր տիպերը.

1. Նրկաթային մագնետիտային սկառնային հանքանյութեր կասիտերիտի, արսենոպիրիտի և ուրիշ սուլֆիդների խառնուրդներով: Այդ տիպին են պատկանում Շվարցենբերգ հանքավայրը ԳԴՀ-ում, Կուպֆերբերգն ու Պրեսնիցը Չեխոսլովակիայում. այդ տիպի արդյունաբերական նշանակությունը մեծ է:

2. Անագ-վոլֆրամային գրեյզենային բարձր ջերմաստիճանային հանքավայրեր (բերիլի, լիթիումային միներալների, մոլիբդենի, բիսմութի խառնուրդով). այդ տիպին են պատկանում մի շարք խոշոր հանքավայրեր՝ Ալտենբերգ, Յինվալդ, Գեյեր, Տանենբերգ, Չորլաու և ուրիշներ Սաքսոնիայում (ԳԴՀ), Յինովեց, Կրուկա՝ Չեխոսլովակիայում և ուրիշներ:

3. Ուրանի տեսակետից մեծ հետաքրքրություն ներկայացնող հինդտարրանոց ֆորմացիայի (Co-Ni-Bi-Ag-U) միջին ջերմաստիճանային հանքավայրեր (Աննաբերգ, Շենեբերգ, Իոզանգեորգենշտադտ և ուրիշներ Սաքսոնիայում և Յախիմովը (Իոախիմստալ) Չեխոսլովակիայում):

4. Բազմամետաղային Pb-Zn-Ag հանքավայրեր, երբեմն անագի կամ գերմանիումի, ոսկու, ուրանի և ուրիշ մետաղների խառնուրդներով. այդ տիպի հանքադաշտերի գասական օրինակներ են Ֆրեյբերգը՝ ԳԴՀ-ում ու Պրշիբրամը՝ Չեխոսլովակիայում:

Ֆրեյբերգի հանքադաշտի համար հաստատվում է դայկային ապարների ու հանքանյութերի տարբեր ֆորմացիաների ձևավորման հետևյալ հերթականությունը՝

1) վերին կարբոնի հասակի կերսանտիտների ու միներալների դայկաներ. 2) քվարց-կասիտերիտային երակներ (թույլ զարգացած). 3) ազնիվ քվարցային ֆորմացիայի երակներ գալենիտով, մինչև 2% Ag-ի պարունակությամբ և մեծ քանակությամբ արծաթի սուլֆատներ, որոնք պարունակում են մինչև 1 գ/տ Au. 4) ստորին պերմի հասակի քվարց-պորֆիրների դայկաներ. 5) պիրիտ-գալենիտային ֆորմացիայի երակներ արծաթաբեր գալենիտով, անագաբեր սֆալերիտով, արսենոպիրիտով. 6) ազնիվ կապարային ֆորմացիայի երակներ արծաթաբեր գալենիտով ու սֆալերիտով, արծաթային կարմիր հանքանյութերով ու գերմանիումի միներալ արգիրոդիտով (Ag_8GeS_6). 7) ֆլյուորիտ-բարիտ-գալենիտային ֆորմացիայի երակներ, որոնցում գալենիտը աղքատ է արծաթից: Ձևավորման այդ հերթականությունը հաստատված է հանքային ֆորմացիաների փոխադարձ հատումներով, իսկ ողջ հանքայնացման հասակը սահմանափակվում է $\text{C}_3\text{-P}$ ինտերվալով: Հարկ է նշել, որ ամբողջ հանքային ռեզիդների համար հանքաբեր զրանիտոիդային զանգվածների շուրջը հաստատվում է հանքանյութերի տեղադրման լավ արտահայտված հորիզոնական զոնալականություն՝ Sn-W (զանգվածների մեջ), նրանցից ափելի հեռու՝ Ni-Co-Bi-Ag-U ֆորմացիան, իսկ ամենահեռուն՝ բազմամետաղայինը:

Հանքային լեռների ողջ հանքայնացման միևնույն հասակի վերաբերյալ վերջերս լուրջ կասկածներ են հայտնվել ու մի շարք հեղինակներ (Бауман, Ванечек, Мрня և ուրիշներ) հանքավայրերի մի մասը համարում են հետհերցինյան:

Ըստ Լ. Բաումանի, օրինակ, երկրաբանական դիտումները (հանքային երակների մի մասի տեղադրումը տուրոնյան նստվածքներում, նրանց հարու-

մը երիտասարդ խախտումներին), ինչպես նաև հանքանյութերի բացարձակ հասակի որոշումները, հնարավորություն են տալիս առանձնացնել հանքավայրերի երկու խումբ՝ հերցինյան ու հետհերցինյան (տրիաս-երրորդական):

Հերցինյան խմբին նա վերագրում է անագ-վոլֆրամ-մոլիբդենային Ալ-տենբերգ, Յինվալդ, Գեյեր և ուրիշ հանքավայրեր. ոսկի-քվարցային՝ Գուդկրոնախը՝ Թյուրինգիայում. բազմամետաղային՝ Ֆրեյբերգն ու Աննաբերգը. ուրան-քվարց-կալցիտ-հեմատիտային հանքայնացումը Յախիմովում, Շենեբերգում, Աննաբերգում և այլն, արծաթ-ծարիրային հանքայնացումը՝ Ֆրեյբերգում և Հարցում:

Հետհերցինյան խմբին են վերագրվում Co-Ni-Bi-Ag-U-ին հանքայնացումը Աննաբերգ, Շենեբերգ, Իոդանգենդենշտադտ հանքադաշտերում, հեմատիտ-բարիտային երակները Ֆլյուորիտով ու մանգանի օքսիդներով Շվարցենբերգում, քվարց-հեմատիտ-մանգանային հանքանյութերի երակավումները:

Հաճախ երկու խմբերի հանքային մարմինները տարածականորեն համատեղված են, որը դժվարացնում է նրանց անջատումը: Ֆ. Մոնյան (Мрня, 1963) բերում է տվյալներ հինգտարրանոց ֆորմացիայի վաղմեզոզոյան հասակի վերաբերյալ, կապելով այն հետպերմյան գրանիտների հետ, իսկ Մ. Վանեչկը, հիմնվելով կապարի իզոտոպային կազմի որոշումների վրա Պրշիբրամի բազմամետաղային հանքադաշտը կապում է տրիասում և յուրայում տեղի ունեցած ակտիվացման պրոցեսների հետ: Բոհեմյան զանգվածից հյուսիս-արևմուտք, Հարցում (ԳԴՀ) դեռնի նստվածքային հաստվածքում, որը հատված է հերցինյան հասակի քվարց-պորֆիրների, ֆելզիտ-պորֆիրների ու դիաբազների դականերով, տեղադրված են ֆլյուորիտի երակային խոշոր հանքավայրեր՝ Ֆլյուշախտ, Հերցոգսշախտ և այլն. այդ հանքավայրերի հասակն իրականում կարող է լինել հերցինյանից ավելի երիտասարդ: Հարցի գլխավոր մետաղային հանքավայրը Մանսֆելդի հանքադաշտն է՝ պղնձային հանքանյութերով կենտրոնում ու կապար-ցինկային հանքայնացմամբ թևերում, որը հարում է Յեխշտեյնի հիմքի (P_2 ստորին մասը) մերգելային բիտումային թերթաքարերին: Պղնձի, կապարի ու ցինկի (Ag, Co, Ni, V, Mo, Re, Pt, Pd խառնուրդով) հանքանյութերի նստվածքային սինգենետիկ ծագումն աչտեղ կասկածներ չի առաջացնում: Շատ տեղերում հանքաբեր թերթաքարերը հատված են ձեղքերով, լցված կոբալտի ու նիկելի արսենիդների, մոլիբդենիտի ու բնածին բիսմութի, ուրանային խեժի երակիկներով, որոնք համարվում են Հանքային լեռների հինգտարրանոց հիդրոթերմալ հետհերցինյան ֆորմացիայի նմանակը:

Լեհաստանի հարավարևմտյան հատվածը երկրաբանական տեսակետից ներկայացնում է Բոհեմյան զանգվածի մի մասը. այստեղ հերցինյան (C_3) գրանիտոիդների հետ կապված են պեղմատիտներ (Nb-Ta, U, Th, TR, Zr հանքայնացումով), գրեյզենային Sn-W-Mo հանքանյութեր, պղինձ-բազմամետաղային ու Ni-Co-Bi-Ag-U հանքավայրեր:

Ամենաերիտասարդ պերմի պորֆիրների, մելաֆիրների, դիաբազների, լամպրոֆիրների հետ զուգակցվում են բարիտի, ֆլյուորիտի, բազմամետաղային, պղնձային (Ni ու Co խառնուրդով), մկնդեղային, սիդերիտային հանքանյութերի հանքավայրերը:

Հանքանյութերի ամենախոշոր կուտակումները ներկայացված են պղնձի հանքավայրերով (Լյուբին և ուրիշներ Յեխշտեյնի հիմքի թերթաքարերում ու

մերգեղներում, որոնք ծագմամբ նման են Մանսֆելդին) ու կապար-ցինկային հանքանյութերի արդյունաբերական կուտակումներով Սիլեզիա-Կրակովի շրջանի միջին տրիասի դոլոմիտային ապարներում (Բիտոմ, Բլայշարեյ, Օլկուշ, Խրժանով և այլն):

Կապար-ցինկային այդ հանքավայրերի ծագման վերաբերյալ գոյություն ունի մի նոր տեսակետ, որը սակայն դեռ հիմնավորված չէ:

Այսպես, Գալկեիչը (T. Galkiewicz, 1957, 1960) ընդգծում է հանքանագման կենտրոնացումը տրիասի հիդրոթերմալ դոլոմիտացված կարբոնատային հորիզոններում, և հանքանագման բացակայությունը գիպսի շերտերով հերթափոխվող նստվածքային դոլոմիտներում: Շերտային հանքանագման հետ մեկտեղ նշվում է երակային հանքամարմինների առկայությունը, որոնք հատում են յուրայի ապարները և հսկվում են հանքաբեր ստրուկտուրաներով: Այդ փաստերի հիման վրա Գալկեիչը Սիլեզիա-Կրակովի հանքադաշտը դասում է տեկեթերմալ տիպին և ենթադրաբար հանքանագումը կապում է քիմերյան կամ ալպիական մագմատիզմի հետ:

Բոհեմիայի Հյուսիսարևելյան սահմանի երկայնքով Չեխոսլովակիայի սահմաններում առանձնացվում է Սրեդնեգորսկի երիտասարդ հրաբխածին մարզը (Кореску, 1968), ալկալային բազալտային հրաբխականությամբ ու խորքային բեկվածքին հարող էսեկսիտների ինտրուզիաներով:

Երրորդական դարաշրջանում բեկվածքի երկայնքով բարձրանում էին ալկալային ֆլյուիդներ, որոնք առաջացրել են ֆենիտացում, նեֆելինային սիենիտների ձևավորում $Zr-Nb-Ta$ հանքանյութում, ալկալային պիրոքսենիտների, հոոնբլենդիտների ու կարբոնատիտների առաջացում:

էսեկսիտների հետ կապված է բազամետաղային հանքանյութում (Pb-Zn-Ag հանքանյութերը, որոնք անցյալում այստեղ շահագործվել են):

Բազալտային ապարների, ինչպես նաև սերպենտինացված պերիդոտիտների դիատրեմների հետ կապված են Բոհեմիայի վաղուց հայտնի պիրոպենները (նարնչագույն-կարմիր, մուգ-կարմիր, ալ-կարմիր, վերջինները ամենաբարձր՝ 7% Cr_2O_3 պարունակությամբ): Բազալտային բրեկչիաներում պիրոպի հետ միասին գտնվում են ցիրկոն, կորունդ, շպինել, տիտանամագնետիտ, քրոմ-դիոպսիդ, ալմանդին, ապատիտ, սֆեն, մոնացիտ, օլիվին, մուսսա-նիտ, հավանաբար նաև ալմաստ (վերջինը հայտնաբերված է կոլլովիայում ու ալլուվիայում): Հայտնի են մելիլիտային բազալտների ու քիմբերլիտանման ապարների զայկաներ, որոնց հետ կապված են վերջերս հայտնաբերված ալմաստի արմատական ոչ մեծ երևակումներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՐԵՎՄՏԱՆԵՎՐՈՊԱԿԱՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Лаффи П., Перманжа Ф., Руте П. Металлогеническое картирование, металлотекты и региональная геохимия. В сб. «Проблемы геохимии», «Наука», 1965, с. 669—672.

Лаффи П. Металлогения Франции. «Вестн. МГУ, геология», № 1, 1969, с. 26—41.

Мрня Ф. К вопросу генезиса рудных жил в Яхимове. В кн. «Contributions of the symposium on the problems of postmagmatic ore deposition», v. 1, Prague 1963, p. 446—449.

Павловский Е. В. Стадии геосинклинального развития «герцинских массивов» Франции и Ю. Германии. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 11, 1960, с. 20—46.

Цветная металлургия центральной и восточной Германии. Металлургиздат, 1947, с. 3—117.

- Штемпрок М. Оловянно-вольфрамовое и литиевое месторождения Циновец. В кн. «Некоторые рудные месторождения Чешского массива». Прага, 1963, с. 26—43.
- Шеглов А. Д. Металлогения срединных массивов. «Недра», 1971, с. 148.
- Assmann P. Zur Frage der Entstehung der oberschleisisch-polnischen Blei—Zinkerzlagestätten. „Zeit. d. Dt. Geol. Ges.“. Bd. 98 (1946), Berlin, 1948, s. 30—69.
- Aubert Guy. Les couples granitiques de Montebbras et d'Echassiers (massif central français) et la genèse de leurs mineralisations en etain, lithium, tungstène et beryllium. Mém. du BRGM, № 46, 1969, p. 349.
- Baumann L. Zur Frage der varistischen und postvaristischen Mineralisation im sächsischen Erzgebirg. Freib. Forschungsh. (C), № 209, 1967, s. 15—38.
- Bauman L., Rösler H. I. Zur genetischen Einstufung varistischer und postvaristischer mineralisationen in Mitteleuropa. Bergakad. Dtsch., № 11, 1967, s. 660—664.
- Chauris L. et Guigues J. Gîtes minéraux de la France. v. 1, Massif Armoricaïn. Mém. du BRGM, № 74, 1969, p. 3—94.
- Galkiewicz T. Geneza slasko-krakowskich zloz cynkowo-olowiowych w ujeciu K. Keila. Przegląd geologiczny, № 7, (52) 1957, c. 314—319.
- Galkiewicz T. Schemat metalogenii Polski. „Rudy i Metal Niezelazne“, № 12, 1960, p. 494—501.
- Geffroy J. et Sarcia J. A. La notion de „gîte épithermal uranifère et les problèmes qu'elle pose, Bull. Soc. Géol. Fr. t. VIII, № 3, 1958, p. 173—190.
- Kopecký L. The Ceske Stredohori Mountains. Vestnik Ustredniho ustavu geologického, XLIII, № 4, 1968, p. 313—320.
- Laffite P. La métallogénie de la France. Bull. Soc. Géol. Fr. ser. 7, t. VIII, 1966, p. 53—72.
- Les Minerals uraniferes français et leurs gisements. Publié sous la direction de M. Roubault, t. I, 1962, p. 322.
- Osika R. Programme of complex regional geologic research and reconnaissance of geology of Poland. Warszawa, 1969, p. 1—21.
- Périchaud J. J. Les gisements métalliques du district à antimoine de Brioude-Massiac. Bull. du BRGM, sect. 11, № 2, 1971, p. 1—55.
- Rösler H. I., Baumann L., Jung W. Postmagmatic mineral deposits of the Northern Edge of the Bohemian Massif (Erzgebirge-Harz). Int. Geol. Congr. XXIII Secc. Prague 1968, Guide to excurs. 22 AC (c), c. 5—57.
- Sarcia J. A. The Uraniferous province of Northern Limousin and its three principal deposits. II Int. Conf. Peaceful uses Atomic energy. Proc. vol. 2, 1958, p. 578—591.
- Sattran V. and other. Problems of metallogeny of the Bohemian Massif. Sbor. Geol. věd. LG 8, Praha, 1966, p. 7—112.
- Thadeu D. Carte minière du Portugal (noticia explicative), Lisboa, 1965, p. 46.
- Tollon F. Le district aurifère de Salsigne-Aude. 1970, p. 13—171.
- Wimmenauer W. Métallogénie de la Foret Noire. Chronique des mines, recherche minière, № 313, 1962, p. 303—308.

9. Նորվեգա-Ապալաչյան մետաղածնային գոտին ընդգրկում է Նորվեգիայի (բացի նրա եզրային հարավային մասից), Շոտլանդիայի ու Անգլիայի և էյրլեի հյուսիսային մասերի տարածքները, ձգվելով դեպի Նյուֆաունդլենդ, հարավարևելյան Կանադա ու ԱՄՆ-ի արևելյան նահանգները (Ապալաչյան լեռները ու Ֆլորիդա): Գոտու ընդհանուր տարածությունը 10 հազար կմ է, 200—400 կմ միջին լայնության դեպքում:

Ծալքավորման, մագմատիզմի ու հանքայնացման ինտենսիվ պրոցեսները գոտու հյուսիսարևելյան մասում արտահայտվել են կալեդոնյան, իսկ հարավարևմտյան մասում՝ հերցինյան օրոգենիկ դարաշրջաններում:

Կալեդոնյան ծալքավոր ստրուկտուրան ձգվում է Նորվեգիական ծովի երկայնքով, եզրապատելով արևմուտքից ու հյուսիս-արևմուտքից Ֆենո-Սկանդինավյան միջնաբերդյան զանգվածը: Կալեդոնյան ցիկլի գաբրոներին, պիրոքսենիտ-պերիդոտիտների ու գրանիտոդիոքսների հետ կապված են բազմաթիվ և հաճախ բավականին խոշոր հանքավայրեր: Ուլտրահիմքային ապարներում տեղադրված են քրոմիտի բներ, շլիրներ, ցանավոր հանքանյութերի տեղամասեր (Հարավային Նորվեգիայում), իսկ գաբրոների հետ սերտորեն կապված են լիկվացիոն պղինձ-նիկելային սովորաբար ոչ մեծ հանքավայրեր:

Գաբրոների հետ, ըստ երևույթին, կապված են նաև բնածին արծաթի նշանավոր հանքավայրերը կալցիտային երակներում (Կոնգսբերգ) ու կոբալտի արսենիդների հանքավայրերը (Սկոտեբուդ ու Սնարում): Կալեդոնյան գրանիտոդիոքսների հետ սերտորեն զուգակցվում են պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրեր հանքանյութերում Au, Ag, Bi խառնուրդով (Օմդալ և այլն) ու քվարց-մոլիբդենիտային երակային հանքավայրեր (Կնաբեն): Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում Նորվեգիայի կոլչեդանային հանքավայրերը, որոնք տեղադրված են ստորին պալեոզոյի թերթաքարերում ու մետամորֆացված էֆուզիվներում. Հ. Շնեյդերսեն (Шнейдерсен, 1958) նկարագրում է նրանց մետամորֆոզեն հանքավայրերի խմբում ու առանձնացնում է մի շարք տիպեր՝

1. Լեքսդալ տիպ. ներկայացված է գլխավորապես ծծմբային կոլչեդանով, երբեմն պիրոտինով (Ստորդե հանքը) կանաչքարային ապարների վերամշակված օրդովիկի դիաբազներում. հանքավայրերը ձևավորվել են ստորջրյա պայմաններում և վերագրվում են հավանաբար էքսհալյացիոն (ավելի ճիշտ էքսհալյացիոն-նստվածքային) առաջացումներին:

2. Ռյորոս տիպը, որը ամենաարդյունավետն է և ներկայացված է պղինձ-ծծմբակոլչեդանային կամ պղինձ-ցինկային հանքանյութերով Cu-ի (1—4%) ու Zn-ի (1—4%) բարձր պարունակություններով: Հանքանյութերի կազմում գլխավոր դերը կատարում է պիրիտը, բայց արդեն խալկոպիրիտի, սֆալերիտի, գալենիտի, երբեմն պիրոտինի զգալի մասնակցությամբ: Հանքային մարմինները տեղադրված են փայլարային թերթաքարերում ու կանաչքարային քլորիտացված ապարներում, երկարաձգվում են ծալքերի առանցքների ուղղությամբ և շերտաձև են, որոնց երկարությունը մինչև 2500 մ է, լայնությունը՝ 50—100 մ, իսկ հզորությունը՝ 1—4 մ. երկրաբանների մի մասը այդ հանքավայրերը համարում է հիդրոթերմալ, կապելով գաբրոների ինտրուզիաների հետ:

Սակայն, ավելի շատ հիմքեր կան նշված հանքավայրերը դիտել որպես կոլչեդանային, սերտորեն կապված կալեդոնյան հրաբխականության հետ. այդ տիպին են պատկանում հայտնի Ռյորոս, Սուլիթելմա, Գրոնդ, Լյոկեն և ուրիշ հանքավայրերը, որոնք կազմում են Նորվեգիայի պղնձի արդյունաբերության հիմքը և նկարագրված են ձեռնարկներում: Նրանք շատ նման են հյուսիսային Ապալաչների Նյուֆաունդլենդի ու Քվեբեկի (Կանադա) կոլչեդանային հանքավայրերին:

3. Ռյոդհամեր տիպը, պիրիտի ու խալկոպիրիտի (բոռնիտի խառնուրդով) հիդրոթերմալ ոչ մեծ հանքավայրերով գրանիտների ու տրոնդեմիտների մերձկոնտակտային զոնաներում. չեն շահագործվում:

4. Ֆլյուտում տիպը, ներկայացված ծծմբակոլչեդանային (սֆալերիտի խառնուրդով) հիդրոթերմալ ոչ մեծ հանքավայրերով և տեղադրված թերթաբարերի մեջ անկախ ինտրուզիաներից. չեն շահագործվում:

Հետաքրքիր է նշել Հարավային Նորվեգիայում ուլտրահիմքային-ալկալային ապարների կոմպլեքսի առկայությունը, որոնց հետ սերտորեն կապված են կարբոնատիտային հանքավայրերը. նրանց մի մասը (Ֆյոն և այլն) հավանաբար կալեդոնյան հասակի են:

Նորվեգիայի կալեդոնյան ստրուկտուրաները ձգվում են դեպի հարավ-արևմուտք՝ Շոտլանդիա, Հյուսիսային ու Կենտրոնական Անգլիա ու էյրե, որտեղ նույնպես հայտնի են կալեդոնյան հասակի բազիտներ և գրանիտոիդային ինտրուզիաներ: Զարմանալի է, սակայն, թե որքան աղքատ են այդ տարածքները մետաղային հանքավայրերով: Շոտլանդիայի լեռներում հայտնի են վաղուց լքված բազմամետաղային հանքանյութերի փոքր հանքեր. կան տեղեկություններ վաղ անցյալում ոսկու և արծաթի շահագործման վերաբերյալ: էյրեում հայտնի են ու այժմ շահագործվում են ծծմբակոլչեդանային հանքավայրեր, որոնցից մեկը՝ Ավոկան բավականին խոշոր է:

Ասլանդյան օվկիանոսի արևմտյան ափերին Նորվեգիայի ու Շոտլանդիայի կալեդոնյան ստրուկտուրաները լավ են պահպանվում Կանադայի ու ԱՄՆ-ի արևելյան նահանգների Ապալաչյան ռեգիոնում: Ընդարձակ Ապալաչյան լեռնային սիստեմը ձգվում է հարավ-արևմուտքից (Ալաբամա նահանգ) մինչև Հյուսիս-արևելք (Նյուֆաունդլենդ) 3000 կմ-ից ավելի տարածությամբ:

Կանադայի սահմաններում նրա մեջ են մտնում երեք մարզեր՝ Նոր Շոտլանդիան, Նոր Բրունսվիկը ու արքայազն էդվարդի կղզին, ինչպես նաև Քվեբեկ մարզի մի մասը, որը տեղադրված է լողան վարնետվածքից դեպի հարավ ու արևելք:

Այս շրջանը կազմված է գլխավորապես պալեոզոյի, մասամբ ավելի հին ու ավելի երիտասարդ ապարներից, որոնք ուժեղ ծալքավորված ու ջարդված են վարնետվածքներով: Ապալաչյան սիստեմի կանադական մասում ծալքավորման ու ինտրուզիաների ներդրման գլխավոր դարաշրջանը դեոնյանն է (կալեդոնյանը), այն դեպքում, երբ ԱՄՆ-ի արևելյան նահանգների տարածքում, Ապալաչյան սիստեմի հարավարևմտյան մասում, ինտենսիվորեն արտահայտվել են կարբոնի-պերմի (հերցինյան) ծալքավորումն ու մագմատիզմը:

Ըստ Ալկոկի (F. Alcock, 1948) հնագույն արխիվյան հաստվածքներն աններդաշնակ ծածկված են պրոտերոզոյան հրաբխածին հաստվածքով ու ստորին քեմբրի ֆաունայով բնութագրված նստվածքներով: Պրոտերոզոյի հաստվածքին են պատկանում նաև Մեզումա ոսկեբեր թերթաբարերն ու Նոր Շոտլանդիայի քվարցիտները: Լայնորեն զարգացած են օրդովիկի նստվածքները, տեղադրված ամենահին առաջացումների վրա. օրդովիկի վերջում Նոր Շոտլանդիայում տեղի է ունեցել ծալքավորում ու ինտրուզիաների ներդրում, իսկ վերին օրդովիկի վերջում ինտենսիվ արտահայտվել է կալեդոնյան ծալքավորման տակոնյան փուլը ու ներդրվել են «սերպենտինային սերիայի» բազիտները-հիպերբազիտները:

Ստորին դեոնը ներկայացված է նստվածքա-հրաբխածին հաստվածքով, որը միջին դեոնում ծալքավորվել է ու ներդրվել է գրանիտոիդներով (վերջին-

ների զլաքարերը հանդիպում են վերին դեռնի կոնգլոմերատներում, որով ստույգ որոշվում է նրանց ներդրման ու տարալվացման ժամանակը):

Կարբոնից մինչև մեզոզոյ ընկած ժամանակաշրջանում տեղի է ունեցել տարբեր նստվածքային հաստվածքների (այդ թվում ածխաբեր ու զիպս պարունակող հաստվածքներ) կուտակում և միայն տրիասում նորից վերսկսվել է հրաբխականությունը (տրապներ):

Բազիտների-հիպերբազիտների հետ սերտորեն զուգակցվում են համաշխարհային խոշոր նշանակություն ունեցող ասբեստի հանքավայրերը (Տետֆորդ Մայն և ուրիշ, Քվեբեկում), քրոմի ու նիկելի երևակումները: Գրանիտոիդների հետ կապված են ոսկու, պղնձի, կապարի ու ցինկի, մոլիբդենի, վոլֆրամի, բիսմութի և ուրիշ հանքավայրեր ու երևակումներ: Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում կոլչեդանային տիպի բազմամետաղային Բատուրստ, Բուխան, Բյուչենս խոշոր հանքավայրերը, բարիտ-բազմամետաղային Ուալտոն հանքավայրը, Հարավային Քվեբեկի ու Նոր Շոտլանդիայի ոսկի-քվարցային երակները (Գոլդենվիլ, Գոլդ-Ռիվեր և այլն), պղինձ-նիկելային հանքանյութերը (Ռոջեր հանքավայրը Նյու-Բրունսվիկում):

Քվեբեկ մարզում կալեդոնյան հասակի գրանիտոիդների (բացարձակ հասակը 390 մլն. տ.) կոնտակտում առաջացել է սկառնային պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերի Մուրդոհիլ խոշոր հանքավայրը:

Հանքայնացման տեղաբաշխումն ըստ մետաղածնության փուլերի ունի հետևյալ պատկերը՝

Սկզբնական ու վաղ փուլեր (օրդովիկ ու սիլուր)՝ ասբեստ, քրոմիտ, նիկել, կոլչեդանային Բատուրստ, Բուխան, Բյուչենս բազմամետաղային հանքավայրեր:

Միջին փուլեր (ստորին ու միջին դեռն)՝ պղինձ-մոլիբդենիտային, մոլիբդենիտ-շեելիտային երակներ, սկառներ, մագնետիտով ու խալկոպիրիտով, ստիբնիտի երակներ, ոսկի-քվարցային երակներ, պեղմատիտներ հազվագյուտ մետաղներով:

Ուշ և վերջնական փուլեր (Չ-Տ)՝ ֆլյուորիտ, բարիտ, բնածին պղինձ՝ բազալտներում, գալենիտ՝ ավազաքարերում, խալկոզին՝ ավազաքարերում, ոսկի՝ հիմքի կոնգլոմերատներում, ֆլյուորիտի երակներ՝ ուրանային խեժով, կասիտերիտ-ստանին-գալենիտ-սֆալերիտ կազմության երակիկներ:

ԱՄՆ-ում, Ապալաչյան ծալքավոր գոտու հարավարևմտյան շարունակությունում, արևելյան նահանգներում (Մերիլենդ, Նոր Անգլիա, Ալաբամա, Նյու-Հեմպշիր, Մասաչուսեթս և ուրիշ) դեռնի հասակի գրանիտոիդների հետ կապված են ոսկու բազմաթիվ, բայց ոչ մեծ հանքավայրեր. արևելյան նահանգների ոսկու հանքավայրերի մյուս մասը, ինչպես նաև բազմամետաղային հանքանյութերի ու վոլֆրամի երևակումները ծագմամբ կապվում են ավելի երիտասարդ C-P հասակի գրանիտոիդների հետ:

Պենսիլվանիա նահանգի հարավարևմտյան մասում տրիասի հասակի դիաբազների կոնտակտում հայտնի է CO-պարունակող մագնետիտային հանքանյութերի Կոռնուոլ հանքավայրը, իսկ Մերիլենդ, Պենսիլվանիա ու Հյուսիսային Կարոլինա նահանգներում կալեդոնյան հասակի հիպերբազիտներում տեղադրված են քրոմիտի փոքր բներ:

Минеральные ресурсы зарубежных стран. Вып. 20, США, Госгеоллиздат, 1952, с. 113—296.

Холтедаль У. Геология Норвегии, т. I, Изд. ИЛ., 1957, с. 424.

Шейнманн Ю. М. Некоторые черты каледонид Евразии. Докл. сов. геол. на XXI сессии МГК. Пробл. XIX—Каледонская орогенция. Изд. АН СССР, 1960, с. 16—27.

Шнейдерхен Г. Рудные месторождения. Изд. ИЛ., 1958, с. 14—474.

Alcock F. J. Mineral occurrences in the Appalachian region of Canada: their origin and relation to structure. Structural geology of Canadian ore deposits. A symposium, 1948, t. I, p. 49—64.

Béland J., Marlaeu R., Pérusse J. and Duquette G. Metallic mineralization in the Appalachians of southern Quebec. Canad. Min. Journ. № 83, 1962, p. 97—100.

Gabelman J. Metalloectonic Zoning in the North American Appalachian Region. Report of the XXIII Sess. Int. Geol. Congr. v. 7, Prague, 1968, p. 17—33.

Geology and Economic Minerals of Canada. Econ. Geol. report № 1, Depart. of energy, mines and resources Canada, 1970, p. 838.

10. Ատլասյան մետաղածնային գոտին գտնվում է Հյուսիսարևմտյան Աֆրիկայում ու տեղագրված է Միջերկրածովային ալպիական ծալքավոր զոնայի ու Աֆրիկայի բյուրեղային վահանի միջև: Գոտու ընդհանուր տարածությունը լայնակի է, ձգվածությունը ընդամենը 1600 կմ է, միջին լայնությունը 200—300 կմ: Գոտու երկրաբանական ու մետաղածնային բնույթը պայմանավորված է հերցինյան դարաշրջանի ծալքավորման, մագմատիզմի ու հանքայնացման ուժեղ արտահայտմամբ, որի վրա վերադրվում է ափսի երիտասարդ Mz-Kz հասակի հանքայնացումը: Ատլասյան գոտու, գլխավորապես Մարոկկոյի տարածքի մետաղածնությունը, մեզ հայտնի է ֆրանսիացի երկրաբանների աշխատություններից, որոնցից կարելի է նշել Ագարին, Բուլադոնին, Շուբերտին, Ամբերժեհին, Ժուրավսկուն, Պերմինգեյն, Պուիին (J. Agard, J. Bouladon, C. Choubert, A. Emberger, G. Juravsky, F. Permingeat, G. Pouit): Հետաքրքիր աշխատանքներ են կատարել այստեղ նաև Շնեյդերհոհնը (H. Schneiderhöhn) ու սովետական երկրաբաններ Գ. Ա. Կրուտովն ու Ի. Վ. Կունսկը:

Ատլասյան գոտում լայնորեն զարգացած են Աֆրիկական վահանի հյուսիսային եզրային մասի մինչքեմբրյան համալիրն ու միջին-վերին պալեոզոյի մետամորֆացված հրաբխածին-նստվածքային ապարները, ծածկված մեզոզոյան հասակի տերիգեն (ավաղաքարեր, կոնգլոմերատներ) ու կարբոնատային (կրաքարեր, գոլոմիտներ) հաստվածքներով:

Հնագույն մագմատիկ ապարները ներկայացված են արխեյան հիմքի մուսկովիտային գրանիտներով (Sr-Rb եղանակով որոշված հասակը 2600 ± 130 մլն. տ. Cahen, 1965) ու գրանիտներով, որոնք ուղեկցվում են ստորին պրոտերոզոյան հասակի (բացարձակ հասակը 1800—1600 մլն. տ.) պեգմատիտներով: Մինչքեմբրյան ապարները հատված են Անտի-Ատլասի արևելք—հարավ-արևելք—արևմուտք—հյուսիս-արևմուտք տարածության գլխավոր բեկվածքով, որի երկայնքով մերկանում է պրոտերոզոյան հասակի հիպերբազիտների ինտրուզիաների փոքր շղթան:

Մինչմեզոզոյան հիմքի գրանիտոիդների ու մետամորֆացված ապարների բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են 1200—900 մլն. տ. (միջին-

վերին պրոտերոզոյ) մինչև 700—600 մլն. տ. (վերին պրոտերոզոյ—ինֆրաքեմբրի ու 500—250 մլն. տ. մինչև վերին պալեոզոյ ներառյալ). վերջին թվերը հաստատում են ուշ հերցինյան հասակի զրանիտոիդների ու մետամորֆիզմի պրոցեսների առկայությունը:

Մինչքեմբրյան կոմպլեքսն ու ստաբին պալեոզոյի ապարները տեղ-տեղ հատվում են հավանաբար հերցինյան հասակի գոլերիտների ու գաբրոների դաշկաներով:

Ատլասյան գոտու գլխավոր հարստություններն են բազմամետաղային հանքանյութերի շերտաձև շատ խոշոր ու մասամբ երակային հանքավայրերը (Բու-Բեկեր-Տուխսիտ, Միբլադեն և ուրիշներ). ավելի փոքր նշանակություն ունեն մանգանի (Իմինի, Բու-Արֆա և ուրիշներ) ու պղնձի հանքավայրերը. մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում կոբալտի ու նիկելի արսենիդների Բու-Ազեր տիպի ու Ազեզուր շրջանի սկանոնային մոլիբդենիտ-շեելիտային հանքավայրերը:

Բազմամետաղային հանքանյութերի ամենախոշոր հանքավայրերը տեղագրված են լեյպսի արգիլիտա-կարբոնատային ֆորմացիայում (Միբլադեն) ու դոգերի դոյոմիտներում (Բու-Բեկեր-Տուխսիտ). այդ ֆորմացիաների տակ գտնվող հիմքի ապարներում հայտնի են բազմամետաղային հանքայնացման բազմաթիվ երակներ ու ցանավոր ղոնաններ, որոնք դիտվում են որպես շերտաձև տելեթերմալ հանքավայրերի սկզբնաղբյուր:

Հիմքի երակային հանքավայրերի համար կապարի իզոտոպների բացարձակ հասակի որոշումները տալիս են 520 ± 70 մինչև 290 ± 50 մլն. տ., որը համապատասխանում է ներփակող ապարների հասակին. կապարի բացարձակ հասակի որոշումները շերտաձև հանքավայրերից ու մեղդոյան ծածկոցի ջարդման ղոնաններից տալիս են 430 ± 60 մինչև 280 ± 60 մլն. տ., որոնք հասակով միշտ շատ ավելի հին են քան ներփակող ապարները և մոտ են հիմքի երակային հանքավայրերի հասակին (Emberger, 1969). դա խոսում է այն մասին, որ յուրայի ծածկոցի շերտաձև հանքավայրերը հիմքի հանքավայրերի նկատմամբ երկրորդական են՝ նրանք առաջացել են մետաղների ռեմոբիլիզացման ու վերանստեցման հետևանքով:

Որպես ռեմոբիլիզացման ապացույց Ամբերժեն (A. Emberger) բերում է հանքայնացման մի շարք փուլերի առկայությունը (բարիտի երկու տարբեր տիպեր Միբլադենում, հանքայնացման չորս տարբեր տիպեր Ալի-ու-Դաուդում և ուրիշ.), ինչպես նաև հիմքի երակային հանքավայրերի գալենիտի համեմատ վերանստեցված գալենիտում տարբեր խառնուրդների (Ag-ի ու Bi-ի) քանակի խիստ նվազումը:

Պղնձի հանքավայրերն ունեն շատ ավելի փոքր նշանակություն և ավելի վատ են ուսումնասիրված. պղինձը Մարոկկոյի հարավաբևեռյան մասում առաջացնում է կուտակումներ պրոտերոզոյի, ինֆրաքեմբրի, պալեոզոյի ու պերմ-տրիասի հաստվածքներում: Ավելի կարևորները շերտաձև բնույթի են ու հարում են սենոմանի ավազաքարա-կոնգլոմերատային ֆորմացիային (Բու-Սելամ). շատ դեպքերում տեղի է ունենում պղնձի երկրորդային կուտակում, որը երակաձև մարմինների ձևով, զուգակցվում է հերցինյան գոլերիտային դաշկանների հետ:

Սաադիի (M. Saadi, 1968) տվյալներով, Անտի-Ատլասի, բարձր Ատլասի և Զեբիլեի (Հարավային Մարոկկո) պղնձի բազմաթիվ հանքավայրերի

մի մասը շահագործվում էր հնում և միջին դարերում, իսկ նրանցից մի քանիսը շահագործվում են այժմ: Սովորաբար հանքավայրերը տեղադրված են ինչպես ապարներում (մինչքեմբրից մինչև պերմ-տրիաս) ու պատկանում են տարբեր գենետիկական տիպերին՝ երակային, շերտաձև, ցանավոր (հրաբխածին ապարներում), կոնտակտ-մետասոմատիկ, պղնձաբեր պիրոտինի կոնտակներ և այլն: Տարածականորեն, պղնձի գլխավոր հանքավայրերը հարում են (հատկապես պարզորոշ Անտի-Ատլասում) հերցինյան դոլերիտների երկու հզոր դաշկաներին, որոնք ձգվում են հարավարևմտյան-հյուսիսարևելյան ուղղությամբ և նույն ուղղությամբ բեկվածքների հետ կապվում են 100 կմ-ից ավելի տարածվող պղնձային հանքագոտի: Հարկ է նշել, որ այդ «պղնձաբեր լինեամենտը» հատում է հիմքային ու ուտրահիմքային հրաբխային ապարների (դոլերիտների, ֆոնոլիտների, բազալտների, պերիդոտիտների և այլն) հաստվածքը, որն ուղղակի կամ անուղղակի կարող է խոսել այդ հրաբխականության ու նրան համապատասխանող պղնձային հանքայնացման միջև եղած գենետիկական կապի մասին:

Պղնձային հանքայնացման վերը նշված հսկման գործոնները (դոլերիտների դաշկաները, պղնձաբեր լինեամենտը, ներփակող հիմքային-ուտրահիմքային հրաբխածին հաստվածքները) օգնում են պղնձի որոնման ուղղությամբ տարվող աշխատանքներին և քարտեզների կազմմանը. վերջինները կհուշեն, թե Մարոկկոյում էլ որտեղ կարելի է հայտնաբերել պղնձային հանքայնացում:

Մանգանի համար նույնպես ամենահետաքրքիրը շերտաձև հանքավայրերն են, որոնք հարում են տարբեր հասակի ֆորմացիաներին՝ վերին պրոտերոզոյի հրաբխածին-բեկորային ապարներին, ներթափանցված մանգանային հանքայնացումով (Տիուին ու Իդիկել), լեյասի կարբոնատային ֆացիային (Բու-Արֆա), սենոմանի գոլմփտ-ավազաքարային ֆացիային (Իմինի): Արդյունաբերական նշանակություն ունի պիրոլյուզիտային հանքանյութերով հարուստ Իմինի նստվածքային հանքավայրը. շերտաձև հանքավայրերի կողքին, բարձր Մոլյուլիայի մարդում պերմ-տրիասի հաստվածքներում հայտնի են պոլիմորֆ հանքավայրեր՝ երակային ու շերտաձև (Աուլի, Ակեբաբ և այլն):

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Ադեգուրի շեկիտաբեր ու տեղ-տեղ մոլիբդենաբեր սկառների խոշոր հանքավայրը, առաջացած հերցինյան գրանիտների ու պալեոզոյան նստվածքային ապարների սերիայի կոնտակտում. բացի W ու Mo-ից որոշ արդյունաբերական հետաքրքրություն է ներկայացնում սկառների վրա վերադրված ուրանախեժային հիդրոթերմալ հանքայնացումը:

Արդյունաբերական մեծ նշանակություն ունի նաև Բու-Ադեր-Ագբար շրջանը՝ արսենիդային կոբալտ-նիկելային (Au, Ag-ի խառնուրդով) հանքայնացումը Ատլասի գլխավոր բեկվածքի փոփոխված սերպենտինիտներում: Հանքավայրերը տեղադրված են քվարց-կարբոնատային ապարներում (լիսովենիտներում), բրեկչիացած զոնաներում ու ճեղքերի երկայնքով երակների ձևով. հանքայնացումը ներկայացված է Co, Fe ու Ni-ի արսենիդներով, որոնցից կարևոր են սկուտերոլիտի խմբի միներալները, սաֆյուրիտի-լյուլինգիտի, ռամնեսիտի ու նիկելինի հետ: Երկրորդական միներալներից խառնուրդի ձևով ներկա են խալկոպիրիտը, բոռնիտը, խալկոզինը, կովելինը, մագնետիտը, հեմատիտը, քրոմիտը ու ավելի հազվագեղև խունացած հանքանյու-

թերը, գալենիտը, սֆալերիտը, բիսմութի սուլֆատները և ուրիշ: Ներփակող ապարների սերպենտինացումը մասամբ ավտոմետամորֆիկ է, բայց զլիսավորապես կապվում է ավելի ուշ (միջին-վերինպրոտերոզոյան ^o) գրանիտոիդների ազդեցության հետ: Հանքային պրոցեսում անջատում են երեք ստադիաներ. 1) բրաներիտ-մոլիբդենիտային, 2) արսենիդային Co, Ni, Fe արսենիդներով, 3) սուլֆիդային: Բու-Ազեր-Ազբար շրջանի արսենիդային հանքավայրերի գենեզիսի ու հասակի վերաբերյալ կան երկու տարբեր տեսակետներ:

Առաջին. ֆրանսիացի երկրաբանների մի մասի տեսակետը, որը հավանություն է դրել նաև Կրուտովի (Крутов, 1970) կողմից, հանքավայրերը կապվում է վերին պրոտերոզոյան-քեմբրյան ակալային Ջերել Բոխ հրաբխածին-պլուտոնիկ համալիրի հետ. մետաղները դուրս են բերված սերպենտինիտներից, ընդ որում բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում տեղի է ունեցել առավելապես կոբալտի դուրս բերումը (սերպենտինիտներում Co:Ni հարաբերակցությունը հավասար է 1:10, իսկ հանքանյութերում՝ խիստ այլ է 5:1):

Երկրորդ տեսակետի համաձայն, որն առաջարկել է ֆրանսիացի երկրաբան Ժուրավսկին (Jouravsky, 1949), շրջանի արսենիդային հանքայնացումը հերցինյան հասակի է, զուգակցվում է հերցինյան գոլերիտների ու զարրոների դալկանների հետ և հավանաբար նրանց հետ ունի ընդհանուր խորքային մագմատիկական օջախ: Որպես հերցինյան հասակի հանքայնացման ապացույց, բերվում են առաջին փուլի բրաներիտի բացարձակ հասակի որոշումները, որոնք տվել են 240 ± 10 մլն. տ.:

Արդյունաբերական նշանակություն ունեն հեմատիտային ու սիդերիտային հանքանյութերի մետասոմատիկ հանքավայրերը ստորին կավճի հասակի կրաքարերում (Ջերիսան՝ Թունիսում և Ուենցան՝ Ալժիրում):

Ատլասյան մետաղածնային գոտու համար համեմատաբար փոքր նշանակություն ունեն մագնետիտային հանքանյութերի սկտոնային հանքավայրերը յուրալի հասակի կրաքարերի ու միկրոգրանիտների կոնտակտում (Ունշան Արեելյան Ռիֆում), հազվագյուտհողային կարբոնատիտները Բարձր Ատլասում, պեգմատիտները բերիլով ու տանտալա-կոլումբիտով Անտի-Ատլասի մինչքեմբրում, ստիբնիտային ու սնդիկային Հյուսիսային Ռիֆի հանքավայրերը (Բիր-Բենի-Սալախ, Ուէդ-Մադեն և այլն) ու ֆլյուորիտային էլ-խաման երակային հանքավայրը կենտրոնական Մարոկկոյում:

Հաստատված են կավճի հասակի կոնզոմբրատների հատող կալցիտային երակներ մանգան-կոբալտային հանքայնացումով:

Նշված հանքայնացման տիպերից մի քանիսը՝ կարբոնատիտները, ստիբնիտային, ֆլյուորիտային, կալցիտային (Mn-Co հանքայնացումով) երակները մենք հակված ենք կապել Mz-Kz ակտիվացման պրոցեսների հետ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՏԼԱՍԻԱՆ ՄԵՏԱԳԱՆՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Виноградова Р. А., Еремян Н. И., Брызгалов И. А. Природный диарсенид кобальта из месторождения Бу-Аззер (Марокко). «Геология рудных м-ний», т. XIII, № 2, 1971, с. 116—120.

Крутов Г. А. Месторождения никель-кобальтовых руд района Бу-Аззер (Марокко). «Геология рудных м-ний», т. XII, № 4. 1970, с. 27—40.

Bouladon J. Un aspect de l'hérédité en métallogénie: Recurrence et polymorphisme de la minéralisation dans quelques districts plombo-zincifères de Méditerranée

occidentale. Report of XXIII, Sess. Int. Geol. Congr. Proceed. of section 7-Endogenous Ore Deposits, Prague, 1968, p. 11—16.

Emberger A. Caracteres polygénétiques des minéralisations plombifères de la haute-Moulouya (gisements d'Aouli, de Mibladen et de Zeida, Maroc). Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences, v. 260, 1965, p. 3433—3436.

Emberger A. Problème des remobilisations dans les gîtes de plomb et de Zinc. Meet. on remobilization of ores and minerals. Cagliari, August, 1969, p. 37—57.

Permingeat F. Le gisement de molybdène, tungstène et cuivre d'Azegour (Haut Atlas). Etude pétrographique et métallogénique. Notes Serv. Géol. Maroc. № 141, 1957, p. 284.

Pouit G. Mise en place pénécontemporaine du manganèse au Maroc, par rapport aux formations qui le contiennent ou aux surfaces topographiques au moment de son dépôt. C. R. Ac. Sc. Vol. 262, № 6, 1966, p. 623—625.

Schneiderhöhn H. La position génétique des gîtes métallifères post-triasiques de l'Afrique du Nord française. XIX Congr. Géol. Int. Alger, 1952, (publ. 1954), p. 73—90.

11. Կապի մետաղածնային գոտին գտնվում է Աֆրիկական մայրցամաքի հարավում, որտեղ նա եզրապատում է Աֆրիկական վահանի բյուրեղային ղանգվածը:

Գոտու տարածությունը լայնակի է, ձգվածությունը ոչ մեծ՝ ընդամենը 1000 կմ, 200 կմ միջին լայնության դեպքում: Համաձայն Զյու-Տոյտի (Дю-Тойт, 1957) գոտին կազմված է պլավորապես Կապի սիստեմի նստվածքներիով (համապատասխանում են S_2 - D_1 միջև C_1) ու մասամբ տրանսվալյան սիստեմով (պրոտերոզոյ): Քեյփթաուն քաղաքի ու Մոսելբեյ շրջաններում մերկանում են Կապի մարզի, այսպես կոչված «երիտասարդ» գրանիտները:

Հյուսիսում Կապի սիստեմի նստվածքները ծածկված են Կաոու հաստվածքով (C_3 - P միջև ռետ-լեյաս ներառյալ):

Կապի սիստեմը վարից վեր ներկայացված է երեք շերտախմբերով՝ 1) Ստոլովայա լեռան (քվարցիտանման ավազաքեր, S_2). 2) Բոկեկեդ (թերթաքարեր, D_1). 3) Վատերերգ (քվարցիտներ, C_1):

Ողջ Կապի սիստեմը բավականին ինտենսիվ ծալքավորված է պերմտրիասի ու կավձի և երրորդական ժամանակաշրջաններում, սակայն այդ հասակի մագմատիկական առաջացումներ այստեղ հայտնի չեն (բացի Կաոու ինտրուզիվ դիբրիտներից գոտու արևելյան մասում):

Ինչ վերաբերում է «երիտասարդ» գրանիտներին, ապա նրանց բացարձակ հասակը որոշված է 510 ± 40 մլն. տ. (համապատասխանում է բայկալիդներին): Գրանիտների հետ կապված է Ստեյկենբոու ու Կապի շրջանների անագային հանքանյութը, ներկայացված գրեյզեններով ու քվարց-տուրմալինային կասիտերիտ, վոլֆրամիտ, արսենոպիրիտ պարունակող երակներով: Ստոլովայա լեռան հաստվածքի (Կապի սիստեմի ստորին մասը) կոնգլոմերատներում հաստատված է ոսկի, սակայն նրա կոնցենտրացիան ցածր է:

Կապի թերակղզու գետերի ալյուվիալում կան արդյունաբերական հետաքրքրություն ներկայացնող կասիտերիտի ցրոններ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԿԱՊԻ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Дю Тойт А. Геология Южной Африки. Изд. ИЛ., 1957, с. 28—454.

Haughton S. H. Geological history of Southern Africa. Publ. by the Geol. Soc. of South Africa, 1969, Cap. Town, p. 535.

12. Կամ-Յուենանյան մետաղածնային գոտին գրավում է Զինական ժողովրդական Հանրապետության հարավարևմտյան մասը և տեղագրված է MZ-KZ ու PZ հասակի ծալքավոր ստրուկտուրաների սահմանում: Գոտու տարածությունը մոտ է միջօրեականին, ձգվածությունը ընդամենը 800 կմ, միջին լայնությունը 300 կմ:

Այստեղ ամենահինտենսիվ ձևով արտահայտվել են կալեդոնյան ու ալեյի թույլ՝ հերցինյան դարաշրջանների ծալքավորումը, մագմատիզմը և հանքայնացումը:

Անհիլով մեր արամադրության տակ եղած զրականության սակավ տվյալներից, որոնք չինարենից թարգմանել ու սիրով մեզ արամադրել է Ա. Գ. Շպրինցինը, Կամ-Յունանյան գոտին զարգացած ապարների բնույթով (էֆուզիվներ, միջին ու վերին պալեոզոյի հասակի բազիտներ ու հիպերբազիտներ) ու հանքայնացման տիպով առավել մոտ է Ուրալյան գոտուն:

Բազիտներն ու հիպերբազիտները հարում են խորքային բեկվածքին, որն անցնում է ստրուկտուրայի արևելյան եզրով:

Այստեղ դոնիտներում ու պերիդոտիտներում հայտնի են քրոմիտի համեմատաբար ոչ մեծ հանքավայրեր, աիտանամազնետիտային V-պարունակող հանքանյութեր, Ni ու Co-ի հանքավայրեր, կապված զաբրոպիրոքսենիտների հետ:

Սիրուրի-դեոնի հրաբխածին հաստվածքները ներփակում են բազմաթիվ կոլչեդանային (զլխավորապես պղնձի, մասամբ բազմամետաղային) Ուրալյան տիպի հանքավայրեր, ինչպես նաև պղնձի հանքանյութերի երակային ու երակիկա-ցանավոր, Fe ու Mn-ի էքսհալյացիոն-նստվածքային հանքավայրեր:

Հանքայնացման չորս հաջորդող փուլերից լավ զարգացած է միայն առաջինը (վաղ փուլը), որի հետ կապված գոտու մետաղածնության համար բնորոշ են՝ Cr, Fe, Ti, V, Cu, Ni, Co:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԿԱՄ-ՅՈՒՆՆԱՆՅԱՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Дли Юнь-чунь «Сображения о тектонике «Кам-Юньнаньской оси». Инф. бюлл. Мин. геол. КНР», № 1, 1959, с. 8—11.

Син Фэн-мин. О генезисе титаномагнетитового месторождения Начжихуа в юго-западном Китае. «Dizhi Lunping», т. 19, № 9, 1959 (на кит. языке, пер. А. Г. Шпринцина в библи. ВСЕГЕИ). 421—425.

Lee K. Y. Some rare-element mineral deposits in Mainland China. Geol. Surv. bull. № 1312 US Dept. of interior, 1970, p. 34.

13. Արևելաավստրալիական մետաղածնային գոտին եզրապատում է արևելքից Արևմտաավստրալիական վահան-պլատֆորմը, ձգվելով միջօրեականին մոտ ուղղությամբ 4500 կմ գոտու 1000 կմ միջին լայնության դեպքում:

Ինտենսիվորեն արտահայտվել են հերցինյան օրոգենիկ դարաշրջանի ծալքավորումը, մագմատիզմն ու հանքայնացումը, իսկ գոտու հարավային ծայրամասում (Նոր Հարավային Ուելսում, Վիկտորիայում ու Տասմանիա կղզում)՝ կալեդոնյան օրոգենիկ դարաշրջանի ծալքավորումը: Կուրնսլենդի

արեւելյան մերձափնյա շրջաններում տեղ-տեղ արտահայտվել են մեզոզոյան ծալքավորումը, մագմատիզմն ու հանքայնացումը:

Արեւելափտարալիական մետաղածնային գոտու սահմաններում, որն ընդգրկում է մերձխաղաղօվկիանոսյան Կուինսլենդի ու Նոր Հարավային Ուելսի շրջանները, ինչպես նաև Վիկտորիա մարզն ու Տասմանիա կղզին, հասակային հատկանիշով ավելի հնրից մինչև երիտասարդ, առանձնացվում են հետևյալ մագմատիկ ու նրանց հետ կապված միներալային համալիրները՝

1. Տասմանիա կղզում միջին ու վերին քեմբրի հիպերբազիտներ ու բազիտներ՝ պղինձ-նիկելային հանքավայրերով ու պլատինոիդներ (Pt, Os, Jr) երեակումներով:

2. Հետորդովիկյան հասակի գրանիտոիդներ՝ ոսկու, անագի, պղնձի հանքավայրերով Կուինսլենդի հարավային մասում ու Վիկտորիա մարզում:

3. Դեոնյան հասակի (վաղդեոնյան Նոր Հարավային Ուելսում ու հետմիջինդեոնյան Վիկտորիա մարզում) գրանիտոիդներ, որոնց հետ կապված են Նոր Հարավային Ուելսի ոսկու, պղնձի, բազմամետաղային և անագ-վոլֆրամային հանքանյութերի հանքավայրերն ու Վիկտորիա մարզի Բենդիգո և Բալարատ ոսկու հայտնի խոշոր հանքավայրերը:

Դեոնի մետաղածնությանն են վերագրվում, հավանաբար, Տասմանիայի պղնձային Մաունտ-Լայել, բազմամետաղային Զիխան ու Ռոզերբի, անագային Մաունտ-Բիշոֆ, Մաունտ-Կլիվլենդ, Աբերֆոյլ ու Ռենիսոն-Բել խոշոր հանքավայրերը:

4. Վաղհերցինյան ցիկլի (C_2) գրանիտոիդները լավ են ներկայացված Կուինսլենդում ու Նոր Հարավային Ուելսում. նրանց հետ են կապված պղնձի նշանակալի հանքավայրեր (Մաունտ Մորգան, Զիլագոն և ուրիշ հանքավայրեր), ինչպես նաև ոսկու մի շարք հանքավայրեր, բազմամետաղային ու վոլֆրամ-մոլիբդենային հանքանյութեր խոզովակաձև մարմինների ձևով գրեյզդենացված գրանիտներում (Վոլֆրամ-Քեմպ, Բեմֆորդ):

5. Ուշհերցինյան ցիկլի (P-T) գրանիտոիդները զարգացած են գլխավորապես Հյուսիսային Կուինսլենդում, մասամբ Կուինսլենդի ավելի հարավային շրջաններում ու Նոր Հարավային Ուելսում. նրանց հետ կապված են անագի բավականին նշանավոր (Հերբերտոն, Մաունտ-Գառնետ, Կուկտովի և այլն), ինչպես նաև ոսկու (Կրեյդոն, Պալմեր Ռիվեր) հանքավայրերը: Կուինսլենդի-Տասմանիայի անագ-վոլֆրամային հանքավայրերի գոտին նման է Արգենտինայի ֆրոնտալ Կորդիլիերների նույնատիպ գոտուն (Stoll, 1965), իսկ Կուինսլենդի սուլֆիդ-կասիտերիտային խոզովակները Ալֆելդ (Ahfeld) համեմատում է Բոլիվիայի նման առաջացումների հետ:

6. Մեզոզոյան (ուշկավճային) գրանիտոիդները, հայտնի են միայն Կուինսլենդի հարավարեւելյան մերձափնյա մասում, Բունդեբերգ ու Մարիբորո մարզերում, որտեղ նրանց հետ կապված են պղնձի, ոսկու, ծարիրի հանքավայրեր ու սնդիկի երեակումներ: Տասմանիայում հայտնի են ոսկու ոչ մեծ հանքավայրեր կապված երրորդական մագմատիզմի հետ, իսկ Նոր Հարավային Ուելսում վերջերս հայտնաբերված են շեկլիտի ու մոլիբդենիտի հավանորեն հերցինյան հասակի սկառնային խոշոր հանքավայրեր (Ռեյ-Պարկ): Շեկլիտաբեր սկառների նշանավոր հանքավայր վաղուց հայտնի է Քինգ կղզում, Տասմանիայից դեպի Հյուսիս-արևմուտք:

Ոսկու, անագի, պղնձի, բազմամետաղային ու վոլֆրամ-մոլիբդենիտա-

յին հանքանյութերի շահագործվող խոշոր արժատական հանքավայրերի կող-
քին հայտնի են կասիտերիտի, վոլֆրամիտի, ոսկու (ոսկու հետ միասին ստա-
նում են մի քիչ օսմիումային իրիդիում) արդյունաբերական ցրոններ:

Մեծ նշանակություն ունեն Կուինսլենդի մերձափնյա ծովային ցրոնները,
որոնք պարունակում են ուտիլ, ցիրկոն, իմենիտ, մոնացիտ և այլ արժեքա-
վոր միներալներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՐԵՎԵԼԱՍՏՐԱԼԻԱԿԱՆ ԴՈՏՈՒ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Беляевский Н. А. Минеральные ресурсы Австралии. «Разв. и охрана недр», № 10, 1969, с. 59—62.
Blanchard R. Some pipe deposits of Eastern Australia, Econ. Geol. v. 42, 1947, pp. 265—304.
Geology of Australian ore deposits. Sec. ed., edited by John Mc Andrew, Australia, 1965, p. 547.
Hills E. Sherbon. The Metalliferous geochemical zones of Australia, Econ. Geol. v. 42, № 5, 1947, p. 478—491.
Richards S. M. The banded iron formation of Broken hill, Australia, and their relationship to the leadzinc orebodies. Econ. Geol., v. 61, № 1, 1966, p. 72—96.

14. Արգենտինյան մետաղածնային գոտին տեղադրված է Բրազիլական վահանի ու իտաղադովկիանոսյան ալպիական ծալքավոր գոտու Անդյան ճյուղի միջև, Արգենտինայի սահմաններում: Գոտին ձգվում է միջօրեականի ուղղությամբ մոտ 2000 կմ, 400 կմ միջին լայնության դեպքում: Այստեղ ինտենսիվ արտահայտվել են հետհերցինյան բեկորային շարժումները, մագմատիզմն ու մեզոկայնոզոյան դարաշրջանի հանքայնացումը, իսկ Բրազիլական վահանի մինչքեմբրյան հիմքի տեղամասերում (Պամպյան զանգված)՝ պրոտոերոզոյան ու մասամբ միջին-վերին պալեոզոյան հասակի գրանիտոիդներն իրենց յուրահատուկ հանքայնացմամբ:

Անդերի դեոսինկլինալային դարգացումը սահմանափակվում է ոիֆեյով, ստորին ու միջին պալեոզոյով ու ավարտվում է վերին պալեոզոյում թույլ արտահայտված հերցինյան ծալքավորումով, մագմատիզմի ու հանքայնացման նվազ դրսևորումով: Հետհերցինյան ժամանակ տեղի է ունեցել ինտենսիվ բեկորային տեկտոնիկա, կապված ակտիվացման հետ, առաջացել են բեկվածքներ ու նրանց երկայնքով ներդրվել է բաղմաֆազային «Անդյան» բաթոլիտը:

Գրանիտոիդային հսկաչական բաթոլիտը ներգրվել է մի քանի փուլերում սկսած պերմ-տրիասից մինչև կավիճ ու երրորդական դարաշրջան:

Ծալքավոր շարժումների հետևանքով, որոնք տեղի են ունեցել վերին կարբոնի ու պերմի սահմանում, Արգենտինայի Կորդիլիերներում (Գլխավոր Կորդիլիերներ) ստորին պալեոզոյը ինտենսիվորեն ճմլված է:

Հյուսիսարևմտյան Արգենտինայում, Արգենտինյան Պունայի միջնազանգվածի ու Պամպյան զանգվածի սահմաններում, Բրազիլական վահանի մինչքեմբրյան հիմքի ապարներում, հայտնի են հազվագյուտմետաղային պեղմատիտների բաղմաթիվ խոշոր հանքավայրեր, որոնց մի մասը կապված է մինչքեմբրյան գրանիտների հետ, իսկ մյուս մասն, անկասկած, շատ ավելի երիտասարդ է ներփակող ապարներից (պեղմատիտից անջատված ուրանիտիտի

բացարձակ հասակը 325 մլն. տ. է) ու կապված է դեռևի ակտիվացման պրոցեսների հետ:

Հազվագյուտամետաղային պեղմատիւնները հատկապես առատ են Կորդովա, Սան-Լուիս, Կատամարկա, Լա-Ռիոխա մարզերում ու պարունակում են բերիլի, լիթիումի միներալների, տեղ-տեղ նաև Ta ու Nb-ի, հազվագյուտ հողերի, անագի, ուրանի ու թորիումի նշանակալից կուտակումներ: Հյուսիս-արևմտյան Արգենտինայի Առաջավոր Կորդիլիերներում հերցինյան մետաղածնային դարաշրջանի հանքավայրերից ամենախաղաղ են անագ-վոլֆրամ-բիսմուտային, բազմամետաղային, ոսկի-արծաթային ու պղնձային հիդրոթերմալ երակները, սակայն նրանք հանքայնացման մասշտաբով զգալիորեն զիջում են հասակով ավելի երիտասարդ և բնույթով նման հանքավայրերին:

Բոլիվիայի ու Արգենտինայի Sn-W-Bi գլխավոր, ինչպես նաև բազմամետաղային, ոսկեբեր ու ծարիրային հանքավայրերը կապված են Անդյան բաժրիտի վաղուրայի տոնալիտային փուլի հետ, այն ժամանակ, երբ Կենտրոնական-հարավային Բոլիվիայի ու Հյուսիսային Արգենտինայի բուն անագային ու անագ-արծաթային հանքավայրերը կապված են երրորդական սուբհրաբխային ռիոլիտների փոքր ինտրուզիաների հետ (Stoll, 1965. Schneider-Scherbina, 1964):

Ենթադրաբար մինչքեմբրյան հասակի են համարվում Կենտրոնական Արգենտինայի Պամպյան գանգվածի W-Bi և Sn-W-Bi խոշոր հանքավայրերը (Լոս-Կոնդորս և այլն), ինչպես նաև Կորդովա (Լա-Բորեալ, Սանտո-Դոմինգո, Լա-Արգենտինա հանքերը) ու Սան-Լուիս մարզերի (Լոս-Ամիգոս և Լա-Էստանսիա հանքերը) բազմամետաղային հանքավայրեր, ներկայացված սֆալերիտ, գալենիտ, խալկոսիլիտ, գրինոկիտ ու հեմատիտ պարունակող քվարցային երակներով:

Յուրահատուկ է Ադիլյարի բազմամետաղային խոշոր հանքավայրը, տեղադրված քեմբրի ու օրդովիկի մետամորֆացված ապարներում. նրան վերագրում են նստվածքային-սինգենետիկ ծագում, ընդ որում հերցինյան գրանիտային ինտրուզիայի ազդեցության տակ (Stoll, 1965) հանքանյութերը ու ներփակող ապարները ենթարկվել են հետագա մետամորֆիզմի:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՐԳԵՆՏԻՆԱՆ ՄԵՏԱԳԱՇՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ՎԵՐԱՆԵՐՑԱԼ

- Анджелелли В. Распределение и характеристика месторождений и рудопроявлений в Аргентине. «Матер. межд. конф. по мирному использованию атомной энергии (Женева, 8—20 августа, 1955 г.)». т. 6. Геология урана и тория», Госгеолтехиздат, 1958, с. 77—89.
- Колотухина С. Е. и др. Геология месторождений редких элементов Южной Америки. «Наука», 1968, с. 279.
- Очерки по геологии Южной Америки. Изд. ИЛ., 1959, с. 342.
- Ферсман А. Е., Коган Б. И. Минеральное сырье зарубежных стран. Изд. АН СССР, 1947, с. 566.
- Braitsch O. Das Paläozoikum von Sierra Grande (Provincia de Rio Negro, Argentina) und die altkaledonische Faltung in östlichen Anden-Vorland-Geol. Rundschau, v. 54, H. 2, 1965, s. 698—714.
- Schneider-Scherbina A. Über metallogenetische Epochen Boliviens und dem gibriden Charakter der sogenannten Zinn-Silber formation. Geol. Jahrb, Bd. 81, 1964, s. 157—170.

- Smith W. C., Gonzalez E. M. Tungsten investigations in the Republic of Argentina 1942—1943. US Geol. Surv. Bull. № 954—A, 1947, p. 37.
- Stoll W. C. Metallogenetic belts, centers and epochs in Argentina and Chile. Econ. Geol. v. 59, № 1, 1964, p. 126—135.
- Stoll W. C. Metallogenetic provinces of South America. Min. Mag. v. 112, № 1—2, 1965, p. 22—31 (№ 1), p. 90—99 (№ 2).
- Whiting F. B. Structural belts and mineral deposits of northwestern Argentina. Econ. Geol. v. 54, № 5, 1959, p. 903—912.

ՇԱԼՔԱՎՈՐ ՇԱՐՓՈՒՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ

Առանձին ծալքավոր շարժուն գոտիների մետաղաձնության փաստացի նյութի համառոտ ակնարկը հնարավորություն է տալիս կատարել որոշ ընդհանրացումներ ու ընդգծել նրանց մետաղաձնության հիմնական գծերը:

Առաջին հերթին հաստատվում է, որ Երկրի նկարագրված տասնչորս զբլխավոր ծալքավոր գոտիների սահմաններում, նրանց ծալքավորման ու հանքայնացման հասակից անկախ, պարզորոշ առանձնանում են հանքաքեր տարածությունների երկու հակադիր տիպեր, որոնք մագմատիզմի ու ներծին հանքայնացման բնույթով խիստ տարբերվում են մեկը մյուսից:

Նրանցից մեկը, որին պատկանում է համարյա ամբողջությամբ Ուրալյան մետաղաձնային գոտին, Միջերկրածովային ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների ներքին մասերը, ինչպես նաև Նորվեգա-Ապալաչյան և Կամ-Յուննանյան գոտիները, բնութագրվում է բազիտների-հիպերբազիտների ու չափավոր-թթու գրանիտոիդների լայն զարգացումով, բազալտային մագմայի ածանցյալներով, որոնք արտահայտում են ծալքավոր դոնանների զարգացման վաղ ու միջին փուլերի իշխող դերը: Հիմք կա ենթադրելու, որ մետաղաձնային գոտիների այդ խմբին հատուկ է օվկիանոսային տիպի կեղևը և նա մոտ է Ռադկեիչի (E. A. Радкевич, 1959) ֆեմիկ գոտիների տարբերակին. այդ տիպի մետաղաձնության համար բնորոշ են՝ Fe, Ti, V, Cr, Pt-ի խումբը, Cu, ինչպես նաև պակաս չափով, Mo, Pb-Zn, Au, Ag, Sb, Hg, երբեմն էլ U-ը: Հանքաքեր տարածությունների երկրորդ տիպին են պատկանում Միջերկրածովային ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների արտաքին (վահաններին կից) մասերը, ինչպես նաև Արևմտաեվրոպական, Արգենտինյան գոտիները, Ղազախստանյան և Արևելաասիատրալիական գոտիների նշանակալի մարզերը, որոնք բնութագրվում են թթու գրանիտոիդների մեծ դերով ու ծալքավոր դոնանների զարգացման ուշ փուլերի իշխումով:

Մետաղաձնային գոտիների այդ խմբի տակ հավանաբար տարածված է մայրցամաքային տիպի կեղևը և մոտ է Ռադկեիչի (E. A. Радкевич, 1959) առանձնացրած գոտիների սիալիկ տարբերակին. նրա մետաղաձնությանը բնորոշ են՝ Sn, W, Mo, Be, Ta-Nb, ինչպես նաև Au, Pb-Zn, Sb, U: Առանձնացված այդ երկու հակադիր տիպերի կողքին նկատվում է նաև երրորդը՝ միջինը, որին կարելի է վերագրել այնպիսի մետաղաձնային գոտիներ, ինչպիսիք են Ալթայա-Սայանյանը, Միջինասիականը, ինչպես նաև Թայմիրյանը, Ատլասյանն ու Կապինը (վերջինը դեռևս քիչ է ուսումնասիրված): Այդ գոտիների ձևավորման ընթացքում փոխվում է կեղևի բնույթը (օվկիանոսայինից մայրցամաքայինի), լավ են արտահայտված ինչպես վաղ ու միջին, այն-

պես էլ ծալքավոր զոնաների զարգացման ուշ փուլերը. այդ կապակցությամբ ներծին հանքայնացումը կապված է մասամբ բազիտների-հիպերբազիտների ու չափավոր թթու գրանիտոիդների, մասամբ էլ թթու գրանիտների հետ և ունի բարդ բնույթ՝ հակադիր տիպերի միջև: Ծալքավոր գոտիների բոլոր երեք տիպերի առանձին տեղամասերում, արդեն նրանց ձևավորման ավարտից հետո, կիսապլատֆորմային պայմաններում, վերադրվում է զարգացման վերջնական փուլը, որը ներկայացված է խայտաբղետ կազմության ճեղքային փոքր ինտրուզիաներով իրենց յուրահատուկ մետաղածնությամբ: Այստեղ բնորոշ են բարձր ջերմաստիճանային պղինձ-տուրմալինային (մոլիբդենով), ավելի հազվադեպ՝ պղինձ-անագային հանքանյութերը, և առանձնապես՝ ցածր ջերմաստիճանային ոսկի-արծաթային, սնդիկ-ծարիրային, ֆերբերիտ (կամ շեելիտ)-ստիբնիտային, ռեալգար-աուրիպիգմենտային, երբեմն էլ ուրանա-խեժային հանքանյութերը:

Ծալքավոր շարժուն գոտիների ծալքավորումն արդեն ավարտած մարզերը այնպես, ինչպես նաև միջնազանգվածներն ու վահաններն իրենց պլատֆորմներով ենթարկվում են բեկորային շարժումներին, այսինքն ակտիվացման, որն իր հերթին ուղեկցվում է ուղղաձիգ կամ արա-բեկորային շարժումներով, մագմատիզմով ու հանքայնացումով: Այդ պրոցեսները բնութագրվում են աշխատության 7-րդ գլխում:

VII. ԱԿՏԻՎԱՑԱԾ (ԱՇԽՈՒԺԱՑԱԾ) ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ՄԵՏԱՂԱԾՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Սովետական երկրաբան Գ. Ֆ. Միրչինկը գեոևս 1940 թ., հիմնվելով Ալդանի զանգվածի, Հեռավոր արևելքի ու Սովետական Միության այլ տարածքների ուսումնասիրման վրա, հիմնավորեց գեոսինկլինալային զոնաների ու պլատֆորմների հետ մեկտեղ երրորդ խոշոր տեկտոնական ստրուկտուրաների տիպի՝ բեկորային զոնաների առանձնացման անհրաժեշտությունը. վերջինների համար բնորոշ են ուղղաձիգ դիֆերենցիալ մասսաների շարժումները, որոնք ուղեկցվում են ապարների խախտմամբ, ճեղքերով, լավաների արտավիժումով ու ալկալային գրանիտների և նեֆելինային սինիտների ներդրումով (Мирчинк, 1940): Նա միաժամանակ նշել է, որ այդ կարգի շարժումները տարածվում են ոչ միայն հին պլատֆորմների տեղամասերում այլև ծալքավորումն ավարտած գեոսինկլինալային զոնաներում նրանց պլատֆորմները վերափոխման ընթացքում:

Ուսումնասիրելով Չինաստանի երկրաբանությունը, որտեղ այդ տիպի բեկորային ստրուկտուրաներն արտահայտված են առավել պարզորոշ, երկրաբան Չեն Գո-դան «Դիվա» անվան տակ առանձնացրեց Երկրի կեղևի երրորդ հիմնական ստրուկտուրային էլեմենտը (Чень Го-да, 1958, 1965):

«Դիվա» տիպի ստրուկտուրաների գեոտեկտոնական ու մետաղածնային առանձնահատկություններին են նվիրված Բելուսովի (Белюсов, 1964), Կարպովայի (Карпова, 1968), Մասայտիսի և Ստարիցկու (Масайтис, Старицкий, 1964), Նագիրեինայի (Нагибина, 1967), Ռադկևիչի (Радкевич, 1965), Խաինի (Хаин, 1965), Շչեգլովի (Щеглов, 1968, 1971) և ուրիշների աշխատությունները:

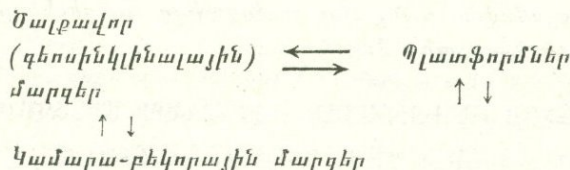
Վ. Վ. Բելուսովը իր աշխատանքներում ցույց տվեց, որ ակտիվացման պրոցեսները նշանավորում են Երկրի կեղևի էվոլյուցիայի հատուկ փուլ, երբ նրա՝ պլատֆորմային վիճակի հասած որոշակի տեղամասերը, հետագա-

յում ենթարկվում են տեկտոնական ակտիվացման ու ձեռք են բերում պլատֆորմներին ոչ բնորոշ շարժունակություն: Վ. Վ. Բելոուսովի կարծիքով ակտիվացած մարզերի ձևավորումը Երկրի կեղևի զարգացման նոր՝ «բազալ-տալին» փուլի բնորոշ առանձնահատկությունն է:

Ե. Դ. Կարպովան նշում է, որ Ասիական մայրցամաքի արևելքում, բացի ծալքավոր մարզերից ու պլատֆորմներից գոյություն ունի երրորդ ռեգիոնալ ստրուկտուրային էլեմենտ՝ իր յուրահատուկ տեկտոնական ռեժիմով, որը հարկ է առանձնացնել «կամարա-բեկորային» շրջաններ անվան տակ:

Կամարա-բեկորային ստրուկտուրաները զարգանում են հին և երիտասարդ պլատֆորմներում, ինչպես նաև ծալքավոր շրջանների սահմաններում. ռեգիոնալ զարգացման տարածմամբ նրանք համարժեք են պլատֆորմներին ու ծալքավոր շրջաններին, ընդ որում նրանց ձևավորումը տեղի է ունենում անկախ գեոսինկլինալային մարզերի միաժամանակյա ծալքավորումից, ուղեկցվելով հազվագյուտ, գունավոր ու ազնիվ մետաղների կարևորագույն հանքավայրերի առաջացմամբ:

Մայրցամաքային տիպի Երկրի կեղևի զարգացման բնթացքը ըստ Ե. Դ. Կարպովայի ներկայացված է հետևյալ սխեմայով՝

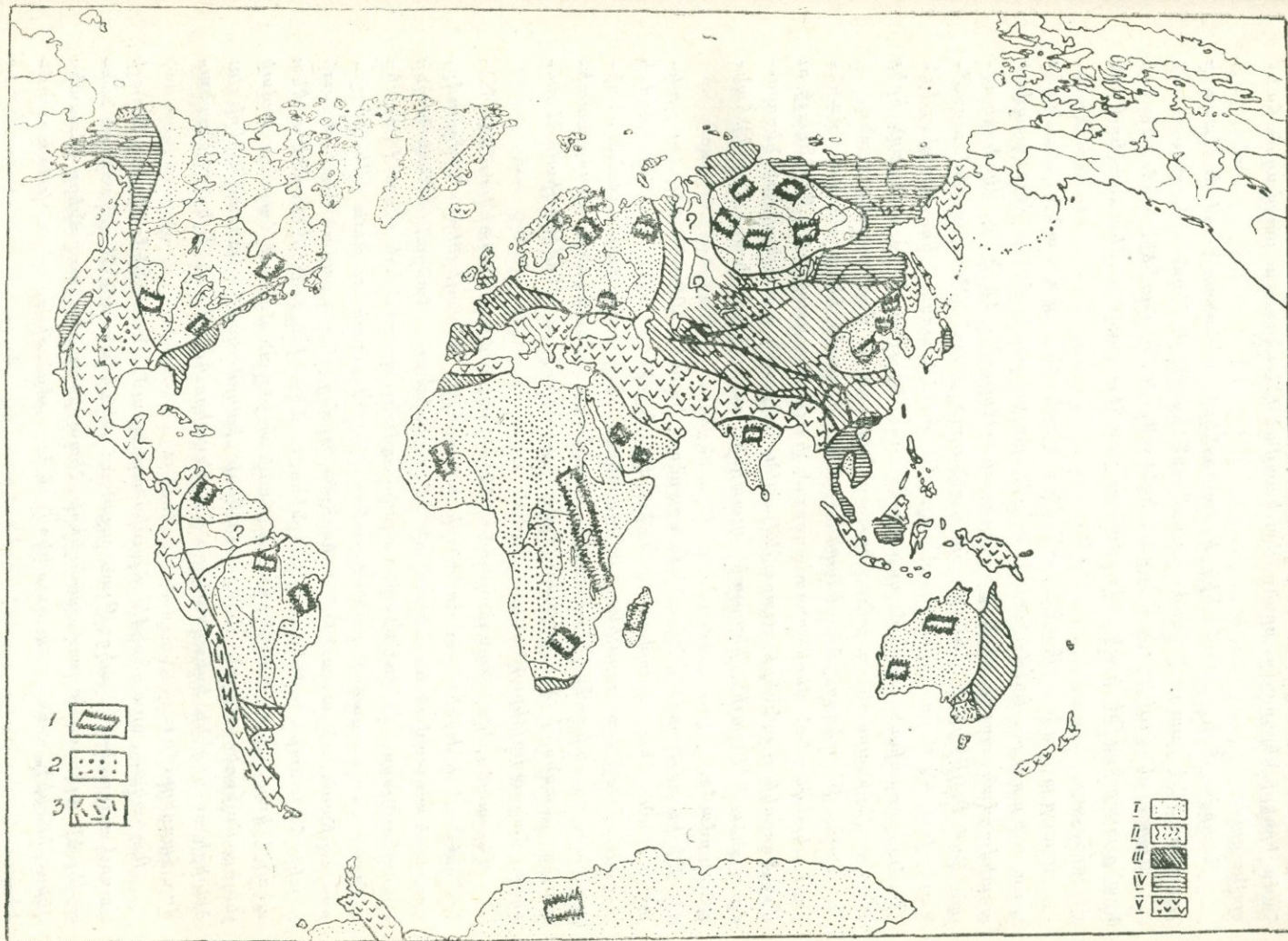


Ա. Դ. Շչեգլովի կարծիքով ակտիվացման պրոցեսները կապված չեն անմիջականորեն Երկրի ստրուկտուրային մյուս ձևերի հետ, ուստի ընդգծելով նրանց այդ կարևորագույն առանձնահատկությունը, նա նպատակահարմար է գտնում այդ պրոցեսների արտահայտման տարածքների համար մտցնել նոր՝ «ինքնավար ակտիվացման մարզեր» տերմինը (Шеглов, 1968): Սակայն ոչ բոլոր հետազոտողներն են համաձայնվում ակտիվացման ինքնավար բնույթի կարծիքի հետ. օրինակ Մ. Ս. Նագիրինան, Անդրբայկալի կամարա-բեկորային շարժումները կապում է հարևան մեզոզոյան գեոսինկլինալներում տեղի ունեցած տեկտոնական շարժումների հետ (Нагибина, 1967):

Ներկայումս կուտակված փաստացի նյութը վկայում է, որ ակտիվացած մարզերն անպատուղ չեն և բնութագրվում են հարուստ ու յուրահատուկ մետաղածնությամբ:

Այդ մարզերի մետաղածնության բնութագրումը երբեմն տալիս են ըստ ակտիվացման երկրաբանական հասակի, առանձնացնելով մինչմեզոզոյան, մեզոզոյան ու ալպիական ակտիվացման մարզեր (Геологическое строение СССР, т. IV, 1968). սակայն, հավանաբար, ավելի նպատակահարմար է այդ նկարագրումը տալ մի փոքր այլ ձևով, առանձնացնելով ու բնութագրելով առանձին՝ 1) վահանների ու պլատֆորմների. 2) միջնազանգվածների ու 3) ծալքավորումն ավարտված մարզերի մետաղածնությունը (նկ. 33):

1. Վահանների ու նրանց պլատֆորմների ակտիվացած տեղամասերի մետաղածնությունը: Հաստատված է, որ ակտիվացման պրոցեսները յուրահատուկ մետաղածնությամբ ընդգրկում են ինչպես վահանների արխեյան-ստորին պրոտերոզոյան հիմքը, այնպես էլ նրանց վրա տեղադրված ավելի երիտասարդ ապարների ծածկոցը:



Նկ. 33—Ակտիվացած մարզեր. 1. վահանների ու պատֆորմների ակտիվացած մարզեր, 2. միջնազանգվածների ակտիվացած մարզեր, 3. ծալքավորումն ավարտած շարժուն ստրուկտուրաների ակտիվացած մարզեր:

Ակտիվացման պրոցեսները կապված են խոշոր բեկվածքների (լինեամենտներ, ուֆտալին զոնաներ) աշխուժացման հետ, որոնց երկայնքով տեղի է ունեցել մագմատիկ՝ ամենից հաճախ ալկալային գրանիտոիդների և ուլտրահիմքային-ալկալային, ավելի հազվադեպ՝ հիմքային-ուլտրահիմքային համալիրների ներդրումը, որոնց հետ կապված է հարուստ ու բազմազան հանքայնացում:

Ակտիվացման, մագմատիկ կոմպլեքսների ու հանքայնացման հասակը տատանվում է շատ լայն ինտերվալում՝ ուֆեից մինչև մեզո-կայնոզոյ:

Ստորև բերվում են համառոտ տեղեկություններ առանձին վահանների և նրանց պլատֆորմների ակտիվացման ու դրա հետ կապված մետաղածնություն վերաբերյալ:

Ռուսական (Արևելավրոպական) վահանն ու նրա պլատֆորմը: Բեկվածքների ու բեկորային շարժումների հետ կապված ակտիվացման պրոցեսներն բազմիցս արտահայտվել են Ֆենո-Սկանդինավյան կամ Բալթիական վահանի սահմաններում և առանձնապես լավ ուսումնասիրված են Կոլա թերակղզում. այստեղ առանձնացնում են ակտիվացման (համապատասխանաբար, մագմատիզմի ու հանքայնացման) առնվազն երեք փուլեր՝ վերինպրոտերոզոյան, միջինպալեոզոյան ու վերինպալեոզոյան:

Կոլա թերակղզու հյուսիսարևմտյան ու մասամբ կենտրոնական մասերում ակտիվացման վերինպրոտերոզոյան փուլի հետ կապված է Պեչենգայի ու Մոնչեգորսկի շրջանների ուլտրահիմքային-հիմքային կոմպլեքսների ներդրումը, պղնձա-նիկելային (կոբալտի, պլատինի, պալադիումի խառնուրդով) հանքայնամամբ:

Միջինպալեոզոյան հասակի (բացարձակ հասակը 305—375 մլն. տ.) ակտիվացման հետ կապված է Կոմդորի, Աֆրիկանդայի, Վուորի-Յարվիի ուլտրահիմքային-ալկալային համալիրների ներդրումը տիտանամագնետիտային, ապատիտ-մագնետիտային, հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտային ինտենսիվ հանքայնացումով, ֆլուգուպիտի ու վերմիկուլիտի հետաքրքիր հանքավայրերով:

Վերջապես, վերինպալեոզոյան (հերցինյան) փուլի ակտիվացման հետ համընկնում է ինքինի ու Լովոզերի ալկալային համալիրների ներդրումը, որոնց հետ կապված են ապատիտի ու լոպարիտային հանքանյութերի խոշոր կուտակումները: Հավանաբար, ակտիվացման պրոցեսների հետ (հասակը անհայտ է) կապված է նաև Հյուսիսային Շվեդիայի ու Կոլա թերակղզու քիմբերլիտանման ապարների ներդրումը, որոնց հետ կապված են արմաստի եզակի հայտնաբերումները սկզբածքներում. ակտիվացման երևույթների հետ պետք է կապել նաև Բալթիական վահանի արևելյան մասում հայտնաբերված շենիտ-մոլիբդենիտային հանքանյութերի խոշորակաձև հանքավայրերի ու ծարիրի ու սնդիկի երևակումների հայտնաբերումը (Ա. Դ. Շենգելի բանավոր հաղորդումը):

Ռուսական պլատֆորմի հյուսիս-արևելքում, նրա Տիմանի և Ուրալի ստրուկտուրաների միակցության շրջանում ակտիվացման հետ կապված ներդրվել են ալկալային բազալտոիդների հիպաբիսալ ինտրուզիաները (հասակը վենդ-քեմբրի), որոնց հետ զուգակցվում են արմաստի ու պիրոպի երևակումները:

Հարավում, Սարմատյան (Ուկրաինա-Վորոնեժյան) զանգվածի սահմաններում նույնպես տեղի է ունեցել մի շարք տեղամասերի ակտիվացում. վահանի Վորոնեժյան տեղամասում պրոտերոզոյան ակտիվացման հետ կապված է ուլտրաճիմքային-ճիմքային կոմպլեքսի ներդրումը, որը ինչպես և Կոլա թերակղզում, պարունակում է պղինձ-նիկելային (կոբալտով, պլատինով, պալադիումով) հարուստ հանքայնացում: Սարմատյան զանգվածի հարավային եզրում, Մերձադոլում զարգացած է ալկալային կոմպլեքսը (նրա հասակը մոտ 1 մլրդ. տ. է, վերինպրոտերոզոյան) կարբոնատիտային ու հազվադյուտմետաղային հանքայնացմամբ: Վերջապես, Դոնբասում ու Մերձադոլի հետ նրա միակցման գոնալում կան վերինսլալեոզոյան-մեզոզոյան հասակի ակտիվացման բոլոր նշանները, ալկալիներով հարստացած անդեզիտների ներդրումը, որոնց հետ պարագենետիկորեն կապված են բազմամետաղային հանքանյութերի (Նագոլնի Կրյաժ), ծարիրի ու սնդիկի (Նիկիտովկա և ուրիշ) հանքավայրերը, ֆլյուորիտային ինտենսիվ հանքայնացում (Վոլնովախյան տարածությունը), ոսկու ու հալանաբար ավաստի երևակումները (վերջինը հաստատված է առաջիմ միայն սկիզբներում):

Ակտիվացման հետ կապված հրային ապարներում առանձնացնում են (Бутурлинов и Панов, 1959) երկու տիպեր՝ հիմքային (հասակը, հավանաբար, վերին պերմ—ստորին տրիաս) ու միջին կազմության (հասակը, հավանաբար, վերին յուրա—ստորին կավիճ):

Հանքաներկամները հարում են երկրորդ տիպի ապարներին ու սերտորեն կապված են ալկալիներով հարստացած միջին կազմության ապարների հետ (տրախիանդեզիտներ, անդեզիտային պորֆիրներ, անդեզիտներ, դիորիտային պորֆիրիտներ), որոնցում քիմիական անալիզներով հաստատված են սնդիկի խիստ բարձր պարունակություններ:

Ռեզիոնի հանքավայրերը՝ սնդիկ-ծարիրային (Նիկիտովկա), բազմամետաղային (Նագոլնի Կրյաժ), ոսկու երևակումները (Օստրոգո Բուզրա և այլն) հավանաբար վերին յուրայի—ստորին կավճի հասակի են: Ինչ վերաբերում է Վոլնովախա գոնայի ֆլյուորիտային հանքայնացմանը, ապա նրա հասակը համարվում է վերինսլալեոզոյան (Скаржинский, 1968, 1971):

Սիբիրական վահանն ու նրա պլատֆորմը: Ակտիվացման պրոցեսները հատկապես լավ արտահայտված են Ալդանյան վահանի սահմաններում, նրա հարավային մասում, որտեղ վերին յուրայի—ստորին կավճի դարաշրջանի ակտիվացման ու կամարա-բեկորային շարժումների հետ կապված են Ստանովոյ լեռնաշղթայի գրոնիտոդային ու Ալդանյան ալկալային համալիրները:

Ստանովոյ լեռնաշղթայի թթու գրանիտոդների հետ կապված են մոլիբդենի, բազմամետաղային հանքանյութերի ու ոսկու բազմաթիվ հանքավայրերը, իսկ Ալդանյան կոմպլեքսի ալկալային ինտրուզիաների հետ՝ ոսկու նշանակալից կուտակումներ (Վեբեդինսկի հանքավայրը) ու ֆլյուորիտ:

Ալդանյան վահանի սահմաններում տեղի է ունեցել նաև ավելի հին պրոտերոզոյան ակտիվացում, որն արտահայտվել է ուլտրաճիմքային-ալկալային ապարների ինտրուզիաներով (Ինագլի, Կոնդեր) և նրանց հետ կապված հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտներով, տիտանամագնետիտով ու պլատինով (վերջինը օղակային ինտրուզիաների կենտրոնական մասերի դու-

նիտներում): Պրոտերոզոյան ու գուցե ավելի երիտասարդ ակտիվացման պրոցեսներն ընդգրկել են նաև Ենիսեյան լեռնաշխարհի հին դանդաժը, որտեղ գրանիտային ինտրուզիաների հետ կապված են ոսկու և ծարիրի նշանակալից հանքավայրերը, ինչպես նաև անագի, վոլֆրամի, սնդիկի երևակումները: Վերինպալեոզոյան ու զլխավորապես մեզոզոյան ակտիվացման հետ, որը լայն ընդգրկել է Սիբիրական պլատֆորմը, պետք է կապել տրապային ֆորմացիայի ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիաների Մայմեչա-կոտուի կոմպլեքսի (Գուլինյան և ուրիշ ինտրուզիաները պլատֆորմի հյուսիսում) ու քիմբերլիտների ներդրումը:

Տրապային ֆորմացիայի դաբրո-դիաբազների հետ սերտորեն կապված են Նորիլսկ ու Տալնախ պղինձ-նիկելային (կոբալտով, պլատինոդներով) հանքավայրերը, ուլտրահիմքային-ալկալային ինտրուզիաների հետ՝ կարբոնատիտները հազվագյուտ մետաղներով, ապատիտով ու ֆլուգոպիտով, քիմբերլիտների հետ՝ ալմաստը:

Ենիսեյան-Չադրեցյան մարզում ակտիվացումը տեղի է ունեցել երկու անգամ՝ դեռնում ու մեզոզոյում և, համապատասխանաբար, երկու տարբեր հասակի են նաև քիմբերլիտներն ու նրանց հետ կապված ալմաստի հանքավայրերը:

Չինա-Կորեական վահանն ու նրա պլատֆորմը: Չինաստանի հյուսիս-արևելյան մասի ու Կորեայի տարածքում, իսկ առավել ուժեղ Հարավարևելյան Չինաստանում, արտահայտվել են վերին յուրային-ստորին կալչի հասակի ակտիվացման պրոցեսները, որոնք ուղեկցվել են կամարաբեկորային շարժումներով ու Յանշանյան գրանիտների ներդրումով: Վերջինների հետ կապված են վոլֆրամի, անագի, ծարիրի, ինչպես նաև բազմամետաղային հանքանյութերի, ոսկու, սնդիկի (սնդիկի հանքավայրերի մի մասը կապված է ավելի երիտասարդ երրորդական մագմատիզմի հետ) խոշորագույն հանքավայրեր:

Հարավային Չինաստանում ու Շանդուն թերակղզում վաղ մեզոզոյան հասակի ակտիվացման հետ կապված է քիմբերլիտների ներդրումը, որոնց հետ զուգակցվում է ալմաստը (սկվածքներում):

Կանադական վահանն ու պլատֆորմը նույնպես ենթարկվել են ուֆեյան, իսկ հետագայում մեզոզոյան հասակի ակտիվացման պրոցեսների ազդեցությանը: Հավանաբար, ուֆեյան ակտիվացման հետ կապված է Կանադայի հյուսիս-արևմուտքի արխանյան հիմքում տեղադրված ուրանային հանքավայրերի մի մասը՝ (հանքանյւացման հասակը 600 մլն. տ. է):

Գրենվիլ մարզում արտաօրոգեն նեֆելինային սիենիտների ու բազիտների-ուլտրաբազիտների ներդրման հետ կապված են կարբոնատիտային հանքավայրերը նիոբիումային հանքայնացումով: Մոնրեալ քաղաքի մոտ հայտնի է Օկա խոշոր կարբոնատիտային հանքավայրը նիոբիումի, հազվագյուտ հողերի, ուրանի ու ապատիտի հանքայնացումով, որի բացարձակ հասակը 95 մլն. տ. է: Մոտավորապես նույն հասակի է հայտնի Մաունտին-Պաս կարբոնատիտային հանքավայրը (ԱՄՆ, Կալիֆոռնիա) բատենեզիտային հանքանյութերի խոշոր պաշարներով: Մեզո-կայնոզոյան ակտիվացման հետ (բացարձակ հասակը 50—55 մլն. տ.) անկասկած կապված են ալմաստաբեր քիմբերլիտային Պայկ խողովակիկները (ԱՄՆ, Արկանզաս) ու հնարա-

վոր է, որ մոտավորապես նույն հասակի ակտիվացման հետ կապված է ԱՄՆ-ում Կոլորադո սարահարթի կապար-ցինկային և ուրանային հանքայնացումը:

Աֆրիկա-Արաբական վահանն ու նրա պլատֆորմը Աֆրիկական վահանի մետաղային հարստությունների զգալի մասն ու առաջին հերթին հազվագյուտմետաղային պեղմատիտների ու կարբոնատիտների խոշորագույն հանքավայրերը, ինչպես նաև ալմաստի համաշխարհային նշանակության հանքավայրերը կապված են ակտիվացման պրոցեսների հետ, որոնք տեղի են ունեցել բազմիցս ռիֆեյից մինչև մեզոկայնոզոյ: Աֆրիկայի ու Արաբական թերակղզու ակտիվացած մարզերը ձգտում են խորքային բեկվածքների զոնաներին, որոնց թվում ամենակարևոր դերն են խաղում ռիֆտային ստրուկտուրաները՝ գրաբեններն ու հորստերը, որոնք Կարմիր ծովի երկայնքով շարունակվում են ալատեզից դեպի հարավ՝ Մոզամբիկ ու Մադագասկար կղզին, կաղմելով Արևելա-Աֆրիկական Մեծ բեկվածքների զոնան: Կարևոր դեր է խաղում նաև բեկվածքների երկրորդ զոնան, արդեն մայրցամաքի արևմտյան մասում, որը ձգվում է Սահարայի Տուարեգյան վահանից ու Տիբեստի դանգվածից Նիգերիայով ու ալատեզից դեպի հարավ Կամերունյան խրամի երկայնքով: Արևելյան-պրոտերոզոյան վահանի հիմքում հիմնադրված այդ հին խորքային բեկվածքների ակտիվացման պրոցեսները սկսում են դեռ ռիֆեյում-ստորին քեմբրիում և նորից վերակվում են դեռնում, մեզոզոյում ու երրորդական ժամանակաշրջանում. այդ բեկվածքների զոնաներում տեղայնացված են ալկալիներով հարստացած զրանիտոիդների, ինչպես նաև օղակային ուլտրահիմքային-ալկալային կոմպլեքսները ու քիմբերլիտները:

Գրանիտոիդների հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներ բերլիլ-տանտալ-նիոբիում-լիթիումային հանքայնացումով ու ալբիտիտային հանքավայրեր կասիտեռիտ-կոլումբիտային հանքայնացումով, որոնք կաղմում են Արևելյան Աֆրիկա-Մադագասկարյան ու Նիգերիա-Սահարյան արդյունաբերական մեծ նշանակություն ունեցող գոտիներ:

Նշված գրանիտոիդների ու նրանց հետ կապված հանքավայրերի հասակը գտնվում է 600—480 մլն. տ. ինտերվալում, որը համապատասխանում է ռիֆեյին-քեմբրին:

Արևելա-Աֆրիկական Մեծ բեկվածքի երկայնքով, Արևելյան ու Կենտրոնական Աֆրիկայի երկրներում բազմիցս տեղի է ունեցել ուլտրահիմքային-ալկալային օղակաձև ինտրուզիվ կոմպլեքսների ներգրումը, որոնց հետ կապված են հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտների խոշորագույն հանքավայրեր (նիոբիումային, հազվագյուտհողային, ուրանային հանքայնացումով), որոնք ձևավորվել են ռիֆեյից մինչև երրորդական ժամանակաշրջանը ներառյալ:

Հարավ-Աֆրիկական հանրապետության ու մասամբ Հարավային ու Հարավարևմտյան Աֆրիկայի ուրիշ երկրների տարածքում լայն զարգացած են քիմբերլիտները ալմաստի հայտնի հանքավայրերով. քիմբերլիտների բացարձակ հասակը գտնվում է նեղ հասակային ինտերվալում՝ 51—55 մլն. տ., հավանական է նաև ավելի հին քիմբերլիտների առկայությունը (Ջաիրում, Գանայում, Գվինեայում), այնուամենայնիվ, բոլորը կապված են ակտիվացման պրոցեսների հետ:

Շատ երիտասարդ երրորդական հասակի ակտիվացման պրոցեսների հետ

Հավանաբար կապված են վահանի Արաբական մասի ոսկու հանքավայրերը՝ Հորդանանի սահմանի մոտ, Իրաքի տարածքում, Սաուդական Արաբիայում, Լեբնոնի ու Մեդիանի միջև ու Եմենի կենտրոնական մասում։ Այդ շրջանների արմատական հանքավայրերն ու գլխավորապես ցրոններն ապահովում են տարեկան 1—2 տ. ոսկու հանույթը։

Հ ն դ կ ա կ ա ն վ ա հ ա ն ն ու ն ր ա պ լ ա տ ֆ ո Ր մ ը։ Ակտիվացման պրոցեսները տեղի են ունեցել Հյուսիսային Հնդկաստանում՝ Ռաջմահալի շրջանում՝ արևելքում մինչև Ռեա ու Պանա՝ արևմուտքում, արտահանվելով կամարա-բեկորային շարժումներով ու միջին յուրայի հասակի պեթրոլիտների ու դոլերիտների դայկանների ներդրումով։

Պանա արմատաբեր շրջանում հայտնի են ակտիվացման հետ կապված քիմերիտային խողովակիկներ։

Կավճի-էոցենի հասակի ակտիվացման պրոցեսների հետ կապված են Դեկանյան տրապների արտավիժումներն ու նրանց հետ ղուգակցվող հիմքային ու ուտրահիմքային-ալկալային ապարների ներդրումը (կարբոնատիտների երևակումներով)։

Ա Ր Ե մ տ ա ա վ ս տ ր ա լ ի ա կ ա ն վ ա հ ա ն ն ու ն ր ա պ լ ա տ ֆ ո Ր մ ը։ Այդ վահանի ակտիվացման պրոցեսները վատ են ուսումնասիրված. հավանաբար ռիֆեյան հասակի ակտիվացման հետ կապված է վահանի հարավարևմտյան մասում Պերտ քաղաքի շրջանում, բադիտների-ուտրաբադիտների ներդրումը, որտեղ նրանց մեջ տեղադրված են լիկվացիոն պղինձ-նիկելային (կոբալտի ու պլատինոիդների խառնուրդով) հանքանյութերի խոշոր հանքավայրեր։ Առնհեմ թերակղզում հնարավոր է, որ ակտիվացման պրոցեսների հետ կապված է վահանի Հյուսիսային մասի ուրանի հանքավայրերի մի մասը (Ռամ-Ջանգլ հանքադաշտը խեժա-սուլֆիդային պղինձ-ուրանային հանքանյութերով) և պղնձի ու կապարի որոշ ուշադրողության հանքանյութերի հանքավայրեր (Պայն-Կրիկ ու Կարպանտուն հանքային մարզերում)։

Գ վ ի ա ն ա կ ա ն վ ա հ ա ն ն ու ն ր ա պ լ ա տ ֆ ո Ր մ ը։ Այստեղ ակտիվացման պրոցեսներն արտահայտվել են ստորին պրոտերոզոյում. նրանց հետ կապված են այսպես կոչված «երիտասարդ» Կարիբյան զրանիտները (ներդրվել են երկու փուլում՝ 2200 ու 1900 մլն. տ. բացարձակ հասակով), որոնց հետ ղուգակցվում են հազվագյուտմետաղային պեզմատիտների ու ոսկու հանքավայրերը։

Բ Ր ա դ ի լ ա կ ա ն վ ա հ ա ն ն ու ն ր ա . պ լ ա տ ֆ ո Ր մ ը . բնութագրվում է ակտիվացման ռիֆեյան, ստորին դեոնի ու մեզոկալնոզոյան փուլերի ինտենսիվ զարգացմամբ։ Ակտիվացման պրոցեսները զարգանում են գլխավորապես Սան-Ֆրանցիսկո ու Արգենտինյան լինեամենտների երկայնքով, որոնք հիմնվել են հին արխեյան հիմքում և ուղեկցվել են ռիֆեյան (բացարձակ հասակը 550 մլն. տ.) ու ստորին դեոնյան (բացարձակ հասակը 360 մլն. տ.) զրանիտոիդների ներդրումով. Սան-Ֆրանցիսկո լինեամենտի երկայնքով ներդրվել են նաև ուտրահիմքային-ալկալային մեզոկալնոզոյան (բացարձակ հասակը 147—110 միլիարդ 133—51 մլն. տ.) կոմպլեքսները։ Գրանիտոիդների հետ սերտ կապված են Մինաս-Ժերաիս նահանգի, Բորբորեմա ասարահարթի ու Բոլիվիա-Արգենտինյան գոտու հազվագյուտմետաղային

պեզմատիտների խոշոր դաշտերը՝ տանտալի, նիոբիումի, բերիլիումի ու լիթիումի հսկայական կուտակումներով, որոնք շատ նման են Աֆրիկական վահանի նույն հասակի (ոիֆեյ ու դեոն) հազվագյուտմետաղային պեզմատիտներին:

Ուլտրահիմքային-ալկալային, գլխավորապես մեզոդոյան հասակի կոմպլեքսների հետ կապված են հազվագյուտմետաղային կարբոնատիտների խոշոր կուտակումները՝ նիոբիումային (պիրոքլորային), ցիրկոնային, հազվագյուտհողային և մասամբ ուրան-թորիումային հանքայնացումով: Այստեղ հայտնի են այնպիսի խոշոր հանքավայրեր, ինչպիսիք են Բարեյրու-դի-Արաշա (հանքայնացման բացարձակ հասակը 133—51 մլն. տ.) ու Պոսու-դի-Կալդաս (բացարձակ հասակը 147—110 մլն. տ.), կարբոնատիտների խնորուզիվ բնույթով, որոնք առաջացման պայմաններով ու կազմով շատ նման են Աֆրիկայի կարբոնատիտներին: Բրազիլիայի կարբոնատիտային հանքավայրերը ձգտում են գլխավորապես Սան-Ֆրանցիսկոյի լինեամենտին:

Մինաս-ժերաիս մարզի արևմտյան մասում մեզոդոյան ակտիվացման հետ կապված են արմատաբեր քիմերիտները:

Այն տարկատիկան վահանն ու նրա պլատֆորմը նույնպես չեն խուսափել ակտիվացման պրոցեսների վերադրումից, որն այստեղ արտահայտվել է առավել խնտեսիվորեն միջին-վերին պալեոդոյի ու տրիաս-յուրայի ժամանակաշրջաններում:

Միջին-վերին պալեոդոյի ակտիվացման պրոցեսների հետ կապված է գրանիտների-գրանոդիորիտների ու դոլերիտների դակլաների ներդրումը. տրիաս-յուրայի ակտիվացումն արտահայտված է տրապային ֆորմացիայով, որը ընդգրկում է գաբրոնորիտների խնորոզիաներ և նրանց մեջ տեղադրված պղինձ-նիկելի լիկվացիոն խոշոր հանքավայրերը: Միջին-վերին պալեոդոյի գրանիտների հետ զուգակցվում են հազվագյուտմետաղային պեզմատիտները և ուրանային հանքանյութերի որոշ երևակումները:

Գեոկս ստույգ չի մեզոդոյան ու ավելի հին արմատաբեր քիմերիտների և ուլտրահիմքային-ալկալային կարբոնատիտների համալիրի արտահայտումը:

2. Ակտիվացած միջնազանգվածների մետաղածնությունը: Միջնազանգված (срединный массив) տերմինի ու նրա մետաղածնության առանձնահատկությունների մասին միասնական և ընդունված բացատրություն առայժմ չկա:

Ըստ Յանշինի, (Яншин, 1965) «Միջնազանգվածները» նրկրի կեղևի կայուն տեղամասեր են, որոնք պահպանել են պլատֆորմի կամ նրան մոտ զարգացման բնույթ, այն դեպքում, երբ նրանց շուրջը ձևավորվում էին գեոսինկլինալներ. դա այն ստրուկտուրային մակերեսի մնացորդներն են, որի վրա ծագել են տվյալ ծալքավոր մարզի գեոսինկլինալային իջվածքները: Նույն հեղինակի իրավացի կարծիքով, միջնազանգվածը ոչ միայն ստրուկտուրային, այլև պատմա-երկրաբանական, ավելի ստույգ, պալեոտեկտոնական հասկացություն է:

Միջնազանգվածների մետաղածնային դերն ու նրանց հանքայնացման առանձնահատկությունները քննարկել են մի շարք հեղինակներ՝ Զախարովը (Захаров, 1959), Ռադկևիչը (Радкевич, 1960, 1965), Սմիրնովը (Смирнов, 1961), Իցիկսոնը (Ициксон и др., 1963), Աբդուլաևը և Բորիսովը (Абдуллаев,

Борисов, 1963), Տվալճրելիժեն (Твалчредидзе, 1964), Իովչև (Иовчев, 1965), Սատտրան (Sattran, Саттран, 1966), Շիլդինը (Шлыгин, 1968), Լաֆիտը (Лафитт, 1969) և ուրիշները: Միջնազանգվածների հանքայնացման առանձնահատկությունների ու նրա նշանակության ամենալրիվ բնութագիրը բերված է Շչեգլովի գրքում (Щеглов, 1971):

Միջնազանգվածների մետաղածնության յուրօրինակությունը ընդգծել են Հ. Մ. Աբդուլանը ու Օ. Մ. Բորիսովը, նշելով, որ միջնազանգվածները հանքայնացման բնույթով անցողիկ են պլատֆորմների ու գեոսինկլինալների միջև: Այդ հետազոտողների կողմից առանձնացված են միջնազանգվածների հրեք հանքա-պետրոգրաֆիական մարզերի տիպեր՝

ա) Միջնազանգվածներ սուբպլատֆորմային նստվածքային ծածկոցով, մագմատիզմի շնչին արտահայտումներով և ուրանի, պղնձի, ոսկու, ֆլուորիտի, կապարի, ու ցինկի ցածր ջերմաստիճանային հանքայնացումով (օր.՝ Կոլորադոյի ու Իրանա-Աֆղանստանի զանգվածները):

բ) Միջնազանգվածներ, որոնք բնութագրվում են սուբգեոսինկլինալային պարզացման պայմաններով, այդ տիպում հիմնական հանքայնացումը կապար-ցինկային, պղնձային, սկանդիում-կոբալտային երկաթաբեր և ավելի հազվադեպ հազվադյուրամետաղայինն է (օր.՝ Տրանսիլվանյան ու Հարավ-Գիսարյան զանգվածները):

դ) Միջնազանգվածներ, որոնք բնութագրվում են սուբգեոսինկլինալային պարզացման պայմաններով և գրանիտոիդների ներդրումով, որոնք ուղեկցվում են հիմնականում հազվադյուրամետաղային հանքայնացումով (օր.՝ Բուրեինյան, Խանկայան, Բոհեմյան, Կենտրոնական Ֆրանսիական և ուրիշ զանգվածները):

վ. Ի. Սմիռնովը (1961) միջնազանգվածներին վերադրում է ուժեղ կամ թույլ ծալքավորված հին ապարների խոշոր բեկորները, որոնք տեղադրված են ավելի երիտասարդ ծալքավոր զոնաներում: Նրանց մեջ կարող են տեղադրված լինել երեք փուլերի էնդոգեն հանքավայրեր՝

1. հին, մինչ այն երկրաբանական ցիկլի հանքայնացումը, որի հետևանքով առաջացել է միջնազանգվածը պարունակող ծալքավոր շրջանը:

2. տվյալ ծալքավոր շրջանի մետաղածնային դարաշրջանին համապատասխանող:

3. երիտասարդ, վերագրված, կապված միջնազանգվածների ռեզեներացիայի (պետրոլեոգենային՝ ըստ Ա. Դ. Շչեգլովի) հետ: Վ. Ի. Սմիռնովի ուսումնասիրությունների համաձայն միջնազանգվածների հանքաբերության ու նրան համապատասխանող ծալքավոր շրջանի հանքայնացման բնույթի տեսակետից անհրաժեշտ է առանձնացնել երկու տեսակի զանգվածներ: Առաջինները տեղադրված են գեոսինկլինալների ներքին զոնաներում և մտնում են առանցքային բարձունքների կազմի մեջ. գեոսինկլինալի լանակի կտրվածքում նրանք գրավում են կենտրոնական դիրք:

Երկրորդ տեսակի միջնազանգվածներն ընդգծված են գեոսինկլինալային օղակում և ներկայացնում են ալդայիսի փակ գեոսինկլինալների կողային մասը. այդ զանգվածները գեոսինկլինալի լանակի կտրվածքի նկատմամբ գրավում են եզրային դիրք: Առաջին ու երկրորդ տեսակի միջնազանգվածների մագմատիզմն ու մետաղածնությունը տարբեր են:

Առաջին տեսակի զանգվածների համար, որոնք մտնում են առանցքային միջնաբարձունքների կազմի մեջ, հատուկ են մագմատիզմն ու ներծին հանքավայրերը: Այստեղ բնորոշ են լեյկոկրատային գրանիտները, որոնց հետ զուգակցվում են գրեյզենային ու բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերի սերիա՝ անագի, վոլֆրամի, մոլիբդենի, բերիլի, լիթիումի և ուրիշ կուտակումներով: Այդ տեսակի միջնազանգվածների տիպիկ օրինակ է Արեւիկյան Անդրբայկալի քիմերյան գեոսինկլինալի Ադինյան զանգվածը. այդ նույն տեսակին են վերագրվում Արեւմտյան Եվրոպայի հերցինյան գեոսինկլինալի միջնազանգվածները (Մեսետա, Բոհեմյան, Արմորիկյան, Կենտրոնական Ֆրանսիական և ուրիշներ), որոնց բնորոշ են գրեյզենային ու բարձր ջերմաստիճանային քվարց-կասիտերիտային և քվարց-վոլֆրամիտային հանքավայրեր, տեղ-տեղ վերադրված ուրանի, ծարիրի, կապարի ու ցինկի, Ֆլյուորիտի ցածր ջերմաստիճանային ավելի ուշ հանքայնացումով: Ինչպես նշում է Ե. Ե. Զախարովը (1957) հերցինյան ծալքավոր առաջացումներում տեղադրված Արեւմտյան Եվրոպայի ալդայիսի միջնազանգվածների մեծ մասի բնորոշ առանձնահատկությունն է նրանց մետազանգվածային բնույթի արտասովոր նմանությունը:

Երկրորդ տեսակի զանգվածները, որոնք զոտետրված են գեոսինկլինալով ու նրա լայնակի կտրվածքի նկատմամբ գրավում են եզրային դիրք, փաստորեն ներկայացնում են գեոսինկլինալային հատակի կողերից մեկի գեոանտիկլինալային շրջանակը: Շատ հաճախ ալդայիսի զանգվածների տարածքում բացակայում է նրան եզրապատող գեոսինկլինալների սինխրոն հանքանյութում: Այդպիսի զանգվածների տիպիկ օրինակներ են Սովետական Միության արեւելյան շրջանների քիմերյան ծալքավոր մարզի Բուրեինյան ու Կոլիմյան զանգվածները, արտասահմանյան միջնազանգվածներից՝ ԱՄՆ-ի Կորդիլիերների քիմերյան ծալքավոր զոնայի Կոլորադո սարահարթը: Երկրորդ տեսակի միջնազանգվածներում, ծալքավոր շրջապատման սինխրոն հանքավայրերի բացակայումից ղեկավարվելով, եզրերում մշտապես դիտվում է հանքավայրերի մեծ կուտակում, ընդ որում երբեմն հանքայնացումը ներթափանցում է նաև միջնազանգվածների եզրային գոտին:

Հստ Ա. Դ. Շչեգոլովի (1971) միջնազանգվածների մեջ պարզորոշ առանձնացվում են երեք խոշոր փուլեր:

Առաջին փուլը կապված է զանգվածի բյուրեղային հիմքի առաջացման հետ, որը սովորաբար կազմված է արխեյի ու պրոտերոզոյի ապարներից, իսկ Բայկալյան հասակի ծալքավոր մարզերում՝ միայն արխեյի ապարներից: Հազվադեպ ալդ նույն փուլին պատկանում է պլատֆորմային նստվածքային ծածկոցի առաջացումը, որը ծածկում է մինչքեմբրյան հիմքը (Կոլորադո սարահարթը, Տարիմյան զանգվածը): Միջնազանգվածների էվոլյուցիայի երկրորդ փուլը պայմանավորված է այն ռեգիոնների գեոսինկլինալային զարգացումով, որոնց սահմաններում տեղադրված է այս կամ այն զանգվածը. զանգվածներից շատերը բաղմիցս ենթարկվում են գեոսինկլինալային պրոցեսների ազդեցությանը, որը ներկայացված է տարբեր հասակի գեոսինկլինալային ձկվածքների զարգացմամբ (Բոհեմյան, Բուրեինյան և ուրիշ զանգվածներ): Միջնազանգվածների զարգացման երրորդ փուլը կապված է ինքնավար ակտիվացման հետ և կախված չէ հարեան տարածություններում

գեոսինկլինալային ձկվածքների ձևավորումից: Ակտիվացման պրոցեսները միջնազանգվածներից շատերում (Բոհեմյան, Բուրեինյան, Ռոդոպյան) ընթացում են երկու փուլով:

Առաջին փուլում գոյանում են զառիկող ձկվածքներ, լցված կոնտինենտալ հրաբխային բեկորային ֆորմացիաներով. լայն տարածված են թթու կամ հիմքային, երբեմն ալկալային էֆուզիվները, տարբեր կազմության ճեղքային սուբհրաբխային ինտրուզիաները:

Ակտիվացման երկրորդ փուլը բնութագրվում է վերադրված տերիզեն իջվածքների գոյացմամբ, որոնք լցված են խոշոր բեկորային, հաճախ ածխաբեր նստվածքներով: Ինքնավար ակտիվացման ամենահինտենսիվ պրոցեսներն արտահայտվել են միջնազանգվածներում, որտեղ մինչքեմբրյան ծալքավոր կառուցվածքները մերկացած են: Նրանք արտահայտված են յուրահատուկ կամարա-բեկորային տեկտոնական ձևերով, ճեղքային մագմատիզմով ու սպեցիֆիկ ներծին հանքայնացմամբ:

Արևմտաեվրոպական միջնազանգվածները (Բոհեմյան, Կենտրոնական Ֆրանսիական, Արմորիկյան, Վերին Հռենոսի և ուրիշ.), բնութագրվում են զարգացման ինքնուրույնությամբ (ինքնավարությամբ), հերցինյան կամ ալպիական գեոսինկլինալային ձկվածքներից անկախ: Նույն տիպին են դասվում Ռոդոպյան միջնազանգվածը, Թուրքիայի ու Իրանի զանգվածները, Բուրեինյան ու Խանկայան զանգվածները Սովետական Միության, արևելքում:

Ինքնավար ակտիվացման պրոցեսների դրսևորումն ու նրա հետ կապված մետաղածույնությունը խստիվ տարբերում է միջնազանգվածները նրանց շրջապատող ծալքավոր շրջաններից (Щеглов, 1971), որոնցում միայն հազվադեպ գեոսինկլինալների կողային մասերում ծագում են անդրադարձած ակտիվացման պրոցեսները:

Քանի որ Ա. Դ. Շչեգլովի գիրքը նվիրված է միջնազանգվածների մետաղածույնությանը, հետևապես ստորև բերում ենք միայն միջնազանգվածների մետաղածույնության առանձնահատկությունների համառոտ բնութագրումը, որոնք միաժամանակ կրում են երկրի կեղևի երեք գլխավոր ստրուկտուրային էլեմենտների՝ վահանների-ալատֆոլիաների, գեոսինկլինալային ծալքավոր զոնաների ու ինքնավար ակտիվացած շրջանների հանքայնացումը:

Զանգվածները նկարագրված են տարբեր մանրամասնությամբ (ափելի մանրամասն Բոհեմյան ու Կենտրոնական Ֆրանսիականը, որոնց մասին գոյություն ունի հարուստ գրականություն և միևնույն ժամանակ հեղինակին հաջողվել է դիտել այդ շրջանները) ու որոշակի հերթականությամբ՝ սկզբում պրոտերոզոյան գեոսինկլինալային, ապա պալեոզոյան գեոսինկլինալային, վերջում մեզոկալնոզոյան միջնազանգվածները:

Պրոտերոզոյան գեոսինկլինալային մարզերի միջնազանգվածների շարքին են դասվում Բալկալյանն ու Մուլաինը, տեղագրված Բալկալյան լեռնային երկրում: Երկու զանգվածներն էլ կազմված են արխեյան կոմպլեքսից, որը եզրապատված է պրոտերոզոյի ու քեմբրի գրանիտոիդներով ներգրված ծալքավոր ստրուկտուրաներով: Զանգվածների սահմաններում հայտնի են ֆլուգոպիտի, գրաֆիտի, հազվագյուտմետաղային պեղմատիտների հանքավայրեր. արևմուտքից արխեյան ստրուկտուրաները եզրապատված են Կելյան հանքային զոնայով, սնդիկի՝ հավանաբար մեզոզոյան հասակի հանքավայ-

բերով ու երևակումներով (ձգտում են երիտասարդ բեկվածքներին), որոնք կապված են ակտիվացման հետ:

Պալեոգոյան ծալքավոր գոտիների միջնադանդվածները ներկայացված են մինչքեմբրյան ապարների բլոկներով, շրջապատված կալեդոնյան կամ հերցինյան ծալքավոր ստրուկտուրաներով: Կալեդոնյան ստրուկտուրաների սահմաններում տեղադրված են Հարավ-Գիսարյան, մի շարք արևմտանմիտակա՝ կան դանգվածներ, ինչպես նաև Տարիմյան դանգվածի զգալի մասը (նրա մյուս՝ ավելի փոքր մասը շրջապատված է ուշկալեդոնյան ծալքավոր ստրուկտուրաներով):

Կոկչետավյան դանգվածը տեղադրված է Ղազախստանի կալեդոնյան ծալքավոր մարզի հյուսիսում ու կազմված է մինչքեմբրյան մետամորֆիկ ապարներից: Արևելքից ու արևմուտքից դանգվածը սահմանափակված է կալեդոնյան գեոսինկլինալային ճկվածքով, հարավից՝ միջին-վերին-պալեոգոյան իջվածքով, իսկ հյուսիսում ծածկված է մեզոկալեդոնյան նրստվածքներով:

Ըստ Ն. Դ. Շլիգինի (1968), զարգացման մինչքեմբրյան փուլում ձևավորվել են երկաթի ու գրաֆիտի մետամորֆոզեն ոչ մեծ հանքավայրեր, ոսկու, պղնձի, բազմամետաղային հանքանյութերի երևակումներ: Կալեդոնյան ճրկվածքներից անդրադարձած տեկտոնա-մագմատիկական ակտիվացման պրոցեսների հետևանքով ներդրվել են պերիդոտիտ-պիրոքսենիտ-նորիտային դանգվածներ պլատինոիդներին բնորոշ լիկվացիոն տիպի պղինձ-նիկելային հանքայնացումով: Փոքր-ինչ ուշ տեղի է ունեցել ուլտրահիմքային-ալկալային կոմպլեքսների ներդրումը, որոնց հետ զուգակցվում են կարբոնատիտների, ֆլուգոպիտի ու վերմիկուլիտի ոչ մեծ հանքավայրեր:

Ուշկալեդոնյան ժամանակաշրջանում տեղի է ունեցել զրանիտոիդային ապարների խոշոր բաթոլիտների ներդրումը (Զերենդինյան դիորիտների-գրանոդիորիտների կոմպլեքսի երկաթի, կապարի ու ցինկի, ոսկու ոչ մեծ հանքավայրերով): մի փոքր ավելի ուշ ներդրվում է Բորովյան բիոտիտային ու լնցվորատ անագաբեր զրանիտների համալիրը, իսկ ավելի ուշ (դեոնյան)՝ տեղադրվում են ալկալի գրանիտոիդները, որոնք ավարտում են կալեդոնյան գեոսինկլինալային մարզի զարգացումը ու բնութագրվում են տանտալա-նիոբիումային հանքանյութերի կուտակումներով: Զանգվածի հարավային եզրում, ուշ դեոնում, բեկվածքների երկայնքով ներդրվում են բարդ ինտրուզիվ-հրաբխածին կոմպլեքսներ հտորոգեն մոլիբդենային հանքայնացումով:

Արևելա-Ալթայյան դանգվածը տեղադրված է Ալթայ-Սայանյան ծալքավոր մարզի հարավարևմտյան մասում. դանգվածի հիմքը կազմված է պրոտերոգոյի մետամորֆիկ ապարներից, որոնց հարում են սիլիմանիտի ու փայլարաբեր պեգմատիտների կուտակումները: Շրջապատող կալեդոնյան գեոսինկլինալների զարգացման կապակցությամբ դանգվածը խորքային բեկվածքների սիստեմներով ջարդված է բլոկների ու ներդրված քեմբրյան հիպերբազիտներով ու գաբրոներով, քրոմիտի, մագնետիտի, ասբեստի հանքաերևակումներով: Սիլուրում տեղի է ունեցել ճեղքային գրանիտ-զրանոդիորիտային ֆորմացիայի դանգվածների ներդրումը մոլիբդենի ու վոլֆրամի ոչ մեծ երևակումներով, իսկ դեոնում՝ բարդ կազմության (գաբրոից մինչև գրանիտներ) ճեղքային ինտրուզիաների ներդրումը, որոնց հետ

զուգակցվում են տիտանամագնետիտի, նիկելի ու կոբալտի երևակումներ: Ընդ պակեոզոյում-մեզոզոյում տեղի է ունենում հարավից ու արևմուտքից զանգվածը սահմանափակող բեկվածքների ակտիվացում. այդ խզումային խախտումների զոնաներին (Կուրայի ու Տելեցկի) հարում են սնդիկի բազմաթիվ հանքավայրեր, այդ թվում բավականին հայտնի Ակտաշյան հանքավայրը: Ենթադրվում է, որ սնդիկային հանքայնացումը պարագենետիկորեն զուգակցվում է մեզոզոյան ալկալային բազալտոիդների դալկաների հետ, որոնց ծագումը վերագրվում է հիմքային բազալտային մագմաների ենթակեղևի օջախներին:

Մանգնեզիան զանգվածը տեղադրված է Արևելյան Տուվայում, Մոնղոլական Ժողովրդական Հանրապետության սահմանում: Զանգվածի հիմքը կազմված է պրոտերոզոյան հասակի մետամորֆիկ կոմպլեքսից և ուլտրահիմքային ու թթու ինտրուզիվներից: Զանգվածը եղրապատված է բեկվածքների խոշոր զոնաներով, որոնք նրան անջատում են կալեդոնյան ծալքավոր ստրուկտուրաներից:

Մինչքեմերյան մետամորֆիկ կոմպլեքսի հետ կապված են մագնետիտահեմատիտային հանքանյութերի մետամորֆոզեն հանքավայրեր, իսկ պրոտերոզոյան ինտրուզիվների հետ՝ փայլարաբեր պեզմատիտներ (գրանիտների հետ) ու ասբեստ (հիպերբազիտների հետ): Զանգվածի ելրային մասերում ուշ քեմերում ձևավորվում են գաբրո-պլագիոգրանիտային ֆորմացիայի ինտրուզիաները, որոնց հետ զուգակցվում են ոսկու բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքաներևակումներ: Վերին պակեոզոյում-ստորին մեզոզոյում տեկտոնա-մագմատիկական ակտիվացման պրոցեսների կապակցությամբ խախտման զոնաների երկայնքով ներդրվում են ալկալային ինտրուզիաներ, որոնց հետ կապված են ալկալային պեզմատիտներն ու ալբիտիտները հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով:

Այսպիսով, զանգվածի զարգացման համար առանձնացվում են նույն երեք ժամանակաշրջանները, որոնք բնորոշ են միջնապանգվածների ճնշող մեծամասնության համար: Առաջինը կապված է զանգվածի մինչքեմերյան հիմքի ձևավորման հետ և նրա համար բնորոշ են երկաթի մետամորֆոզեն, փայլարաբեր պեզմատիտների, քրոմիտի ու ասբեստի պրոտերոզոյան հանքավայրեր, երկրորդ փուլը կապված է կից գեոսինկլինալներից անդրադարձած ակտիվացման ու մագմատիզմի հետ վերին քեմերյան ոսկու հանքայնացումով. երրորդ փուլում պերմի-ստորին մեզոզոյան հասակի ինքնավար ակտիվացումը ուղեկցվել է ալկալային մագմատիզմով և հազվագյուտմետաղային հանքայնացումով:

Հարավ-Գիսարյան զանգվածը տեղադրված է Միջին Ասիայի ծալքավոր ստրուկտուրաների հարավում ու սեղմված է ուշ պալեոզոյի ծալքավոր ստրուկտուրաների միջև: Զանգվածի հիմքն, ըստ երևույթին, մինչքեմերյան է: Գլխավոր մետաղային հանքավայրերը (բազմամետաղային նանդիդա և ուրիշ.) տարածականորեն սերտ զուգակցվում են ուշհերցինյան կամ ավելի երիտասարդ հասակի պորֆիրիտների, ալբիտոֆիրների ու քվարցային պորֆիրների դալկաների հետ:

Ալպիական ժամանակաշրջանում ակտիվացման պրոցեսների հետ կապված, բայց մագմատիկական առաջացումների հետ որոշակիորեն չկապված,

ձևավորվել են հետևյալի հասակի բազմամետաղային ու ֆլուորիտային հանքավայրերը:

Կուզդետանգ լեռներում զանգվածի նստվածքային ծածկոցում ձևավորվել են նեոգենի կապար-ցինկային, սնդիկային ու բարիտային հանքաներկումները, որոնք հարում են ափսիվացման հետ կապված բեկվածքների խոշոր ղոնաներին:

Տարիմյան զանգվածը Կենտրոնական Ասիայում, իրենից ներկայացնում է դժվարաշարժ բլոկ, եզրապատված Տյան-Շանի ու Կուեն-Լունի ծալքավոր ստրուկտուրաներով: Զանգվածի հիմքը կազմում է մինչքեմբրյան ապարների մետամորֆիկ կոմպլեքսը, որի վրա տարածված է պալեոզոյան նստվածքային ծածկոցը:

Զանգվածի մետաղածուլթյունը բնութագրվում է տելեթերմալ բազմամետաղային ինտենսիվ հանքայնացումով, որը զարգացած է պալեոզոյան, իսկ երբեմն էլ կավձի ու օլիգոցենի ապարներում: Զանգվածի եզրային մասում, Տյան-Շանի ու Կուեն-Լունի ծալքավոր ստրուկտուրաների նրա միակցությամբ շրջանում հայտնի են զրանիտոիդների ճեղքային ինտրուզիաներ պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացումով: Զանգվածի հյուսիսարևմտյան շրջանակի երկայնքով հաստատվում է բազմամետաղային հանքայնացման երկարածիղ Կաշգարյան գոտին, իսկ զանգվածի սահմանում տարածված են կապար-պղինձ-ծարիրային հանքավայրերը: Այդ հանքավայրերի մեծ մասը տեղադրված է ղևոնի կրաքարերում, բայց նրանց մի մասը հանդիպում է նաև կավձի ու օլիգոցենի ապարներում, որով և որոշվում է հանքայնացման երիտասարդ հասակը:

Մհսետա: Այդ զանգվածը, որը երբեմն կոչվում է Իսպանական Մհսետա, ընդգրկում է Իսպանիայի հյուսիսարևմտյան ու կենտրոնական շրջաններն ու համարյա ամբողջ Պորտուգալիայի տարածքը: Զանգվածի հիմքը ներկայացված է մինչքեմբրի մետամորֆիկ կոմպլեքսով, որը հարավից ու արևելքից եզրապատվում է պալեոզոյան (հերցինյան) ծալքավոր ստրուկտուրաներով, կազմված քեմբրից մինչև կարբոնի հասակի նստվածքահրաբխածին հաստվածքներից:

Օրգովիկում զանգվածի առանձին բլոկները ձկվել են ու նրանցից մեկում առաջացել են, ըստ երևույթին, էքսհալյացիոն-նստվածքային տիպի երկաթային ու մանգանային հանքանյութերի հանքավայրեր. այդ նույն ժամանակ (Օրգովիկում) ներդրվել են երկաթի սկանդային հանքավայրերով ուղեկցվող տոնալիտային ինտրուզիաներ:

Զանգվածի ամենաինտենսիվ հանքայնացումը տեղի է ունեցել հետպերմի ժամանակ, երբ զանգվածը շրջապատող գեոսինկլինալները ձևավորվել են ծալքավորումը ավարտած մարզերի: Զանգվածի արևմտյան մասում ինքնավար ափսիվացման կապակցությամբ ներդրվել են հետպերմյան զրանիտների ինտրուզիաներ, որոնց հետ Թադեուն (Thadeu, 1965) և ուրիշ հեղինակներ կապում են Պորտուգալիայի ու Հյուսիսարևմտյան Իսպանիայի անագ-վոլֆրամային ինտենսիվ հանքայնացումը:

Անադի ու վոլֆրամի ամենախոշոր հանքավայրերը (Պանասկելյա, Բարալյա և ուրիշներ) գտնվում են զանգվածի արևմուտքում, Պորտուգալիայում և ներկայացված են քվարց-կասիտերիտ-վոլֆրամիտային երակներով ու գրեյ-

գեններով: Այդ նույն շրջաններում բավականին տիպիկ են նաև հինգէլեմենտանոց (Co-Ni-Bi-Ag-U) ու ոսկի-քվարց-արսենոպիրիտային ֆորմացիաների հանքավայրերը:

Ուրանի հանքավայրերը պատկանում են երկու տարբեր տիպերի: Առաջին տիպը զարգացած է գլխավորապես Խապանիայում, սերտորեն զուգակցվում է ուշհերցինյան, հետպերմի հասակի անագ-վոլֆրամային ու պղինձ-կոբալտ-նիկելային հանքայնացման հետ (Ալբուկերկ, Լա-Վիրխեն և ուրիշ հանքավայրերը): Երկրորդ տիպը, որը զարգացած է համարյա միայն Պորտուգալիայում, բնութագրվում է ուրանային հանքայնացման սերտ կապով խալցեդոնանման քվարցի հետ, որը վերագրվում է ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ տիպին:

Պորտուգալիայի այդ տիպի հանքավայրերի համար (Ուգերիկա և ուրիշ.) հաստատված է նրանց ալպիական հասակը (բացարձակ հասակը, որոշված ուրանային խեժով՝ 100 մլն. տ. է):

Ալպիական հասակին են վերագրվում նաև բաղամետաղային, սնդիկային, ֆլյուորիտային ու բարիտային հանքավայրերը, որոնք հարում են երիտասարդ բեկվածքներին. վերջինները հատում են ոչ միայն պալեոզոյան, այլ երբեմն նաև կավձի ու երրորդական նստվածքները: Ամենակարևորներն են բաղամետաղային (Սյերա-Մորենա մարզ), ծարիրային (Սյուդադ Ռեալ շրջան), սնդիկային (Ալմադեն ու Ալմերիա հանքադաշտեր), ֆլյուորիտային (Խապանական Մեսետայի հյուսիսային շրջան՝ Աստուրիա) հանքավայրերը:

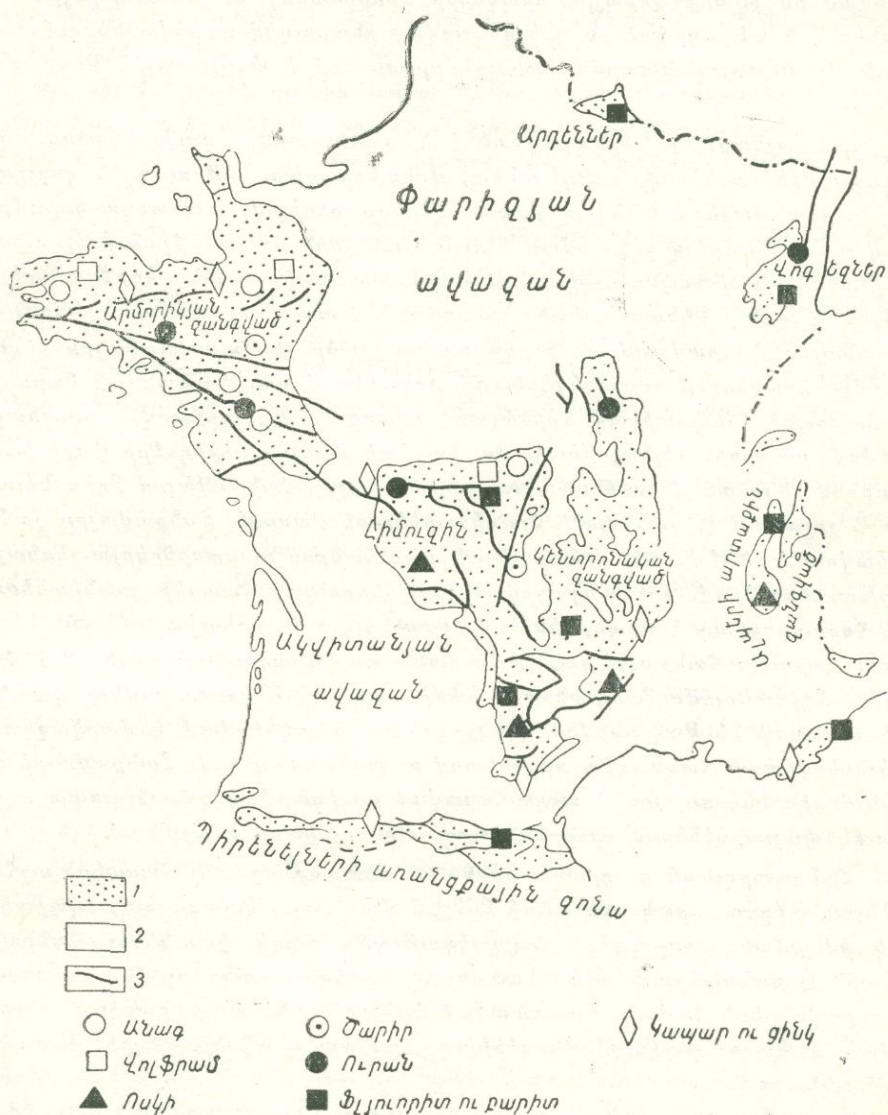
Այսպիսով, Խապանական Մեսետայի միջնազանգվածի համար նույնպես առանձնացվում են նրա տեկտոնական զարգացման երեք գլխավոր փուլերը՝ մինչքեմբրյան հիմքում հայտնի են երկաթի մետամորֆոզեն հանքավայրերը. հարևան ստորին-միջինպալեոզոյան գեոսինկլինալային ճկվածքների զարգացման կապակցությամբ ձևավորվում են երկաթի ու մանգանի էքսհալյացիոն-նստվածքային ու երկաթի սկառնային հանքավայրերը. ինքնավար ակտիվացման պրոցեսների հետ, որոնք ընդգրկում են պերմից մինչև երրորդական ժամանակաշրջանը, կապված են զանգվածի համար ամենակարևոր քվարց-կասիտերիտ-վոլֆրամիտային, հինգէլեմենտանոց (Co-Ni-Bi-Ag-U), քվարց-արսենոպիրիտ-ոսկեբեր, խալցեդոն-ուրանա-խեժային, ծարիր-սնդիկային ու ֆլյուորիտային ֆորմացիաների հանքավայրերը:

Կ ե ն տ Ր Ո Ն Ա Կ Ա Ն Ֆ Ր Ա Ն Ս Ի Ա Կ Ա Ն Ղ Ա Ն Ղ Վ Ա Ժ Ն (նկ. 34) ընդգրկում է Ֆրանսիայի տարածքի համարյա մեկ քառորդը՝ նրա կենտրոնական մասամբ հարավային մարզերը: Զանգվածի հիմքը կազմված է մինչքեմբրի մետամորֆիկ կոմպլեքսից, ծածկված քեմբրի ու սիլուրի, տեղ-տեղ (հյուսիսում) նաև դեոնի ու կարբոնի նստվածքային ծածկոցով: Ոչ մեծ իջվածքներում՝ վերին պալեոզոյում, կապված զանգվածի բարձրացման հետ, տեղադրված են պերմի կոնտինենտալ ածխաբեր նստվածքները:

Զանգվածների սահմաններում լայն զարգացած են ուշհերցինյան հասակի կալիումային խոշոր ինտրուզիվներ ու ավելի երիտասարդ լեյկոկրատ գրանիտների ու գրանիտապորֆիրների ոչ մեծ մարմիններ, որոնք զանգվածի հյուսիս-արևելքում՝ Գրյուրի շրջանում հատում են պերմի նստվածքները. այդ ինտրուզիվների ներդրման ժամանակը պայմանականորեն ընդունվում է ուշ պալեոզոյի ու տրիասի սահմանը: Զանգվածի սահմաններում ամենա-

ինտենսիվ հանքայնացումը տեղի է ունեցել ինքնավար ակտիվացման պրոցեսների կապակցությամբ, որոնք տեղի են ունեցել ուշհերցինյան-մեզոզոյան շրջանում:

1971 թ. աշնանը մեզ հաջողվեց այցելել Կենտրոնական Ֆրանսիայի զանգվածի մի շարք հանքավայրեր և համոզվել նրանց նմանության մեջ նույնատիպ Բոհեմյան (Չեխական) զանգվածի հանքավայրերի հետ. Չեխա-



Նկ. 34—Ֆրանսիայի Կենտրոնական և ուրիշ զանգվածները գլխավոր մետաղային հանքավայրերով (ըստ Պ. Լաֆիտի նյութերի, 1969)։

կան զանգվածի հանքերը մեր կողմից դիտվել էին ավելի վաղ Հանքային լեռներում, Գերմանական Դեմոկրատական Հանրապետության տարածքում:

Կենտրոնական Ֆրանսիական զանգվածի համար առաջին հերթին բնորոշ է բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ու գրեյզենային կասիտերիտ-

վոլֆրամիտային հանքայնացումը (երբեմն բիսմութի զգալի խառնուրդով, լիթիումի միներալների ու բերիլի բարձր գերով), կապված ուշհերցինյան (բացարձակ հասակը 293—305 մլն. տ.) գրանուլիտների (երկփայլարային-դրանիտ-պորֆիրներ) ու ալբիտիտների հետ: Այդպիսի հանքավայրերի տիպիկ օրինակներն են էշասյեր ու Մոնտեբրա հանքադաշտերը, որոնք ներկայացված են քվարցհանքային երակների սերիաներով ու շտովկերկային զոնաներով և տեղադրված են գրելզենացված ինտրուզիվ զանգվածներում, մասամբ էլ՝ նրանցով ներդրված մինչքեմբրյան հիմքի փայլարային թերթաքարերում:

Հանքայնացումը ներկայացված է կասիտերիտով, վոլֆրամիտով, լիթիումի միներալներով (ամբլիգոնիտ, մոնտեբրադիտ, լիթիումային փայլարներ), բիսմութիտով և նվազ քանակությամբ բերիլով, տանտալ-կոլումբիտով ու իր բնույթով շատ նման է Հանքային լեռների Բոհեմյան (Չեխական) միջնազանգվածի նույնատիպ հանքավայրերին (Յինվալդ-Յինուկեց, Ալտենբերգ, Գեյեր և այլն): Կենտրոնական զանգվածի համար ոչ պակաս բնորոշ են ուրանային հանքավայրերը, ներկայացված ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ երակներով ու շտովկերկային զոնաներով խալցեդոնանման կարմրավուն գույնի (հեմատիտով ներծծված) քվարցով, ֆլյուորիտով, ուրանային խեժով, բարիտի, մեկնիկովիտի, մարկազիտի և այլ սուլֆիդների փոքր խառնուրդով: Այդ տիպի ամենահետաքրքիր ու խոշոր հանքավայրը Բուա-Նուարը Ֆորե շրջանում է, զանգվածի հյուսիսարևելյան մասում: Հանքավայրը շահագործվում է 1954 թ. 400 մ խորության բաց հանքով ու ստորերկրյա լեռնային աշխատանքներով. այն տեղադրված է ուշհերցինյան հասակի գրանիտներում ու ներկայացված է ոսպնյակներով, երակներով ու բրեկչիացած զոնաներով շատ հարուստ հանքայնացումով (ուրանի պարունակությունը $0,2-0,5$ մինչև $2-6\%$): Կոլումբիտ ուրանային խեժը կազմում է կուտակումներ կարմիր, հեմատիտով ներթափանցված խալցեդոնում և ուղեկցվում է մարկազիտով, մեկնիկովիտով, հազվադեպ գալենիտով ու խալկոպիրիտով: Հանքավայրի վերին հորիզոններում լավ է արտահայտված օքսիդացման զոնան առատ ուրանային փայլարիկներով՝ տորբենիտով, աուստուիտով և այլն:

Հանքավարունակող գրանիտների ու հանքայնացման հասակը ուշհերցինյան է (ըստ ուրանային խեժի 260 ± 5 մլն. տ.). հետագայում, ալպիական ակտիվացման պրոցեսների կապակցությամբ տեղի է ունեցել հանքային նյութի վերանստեցում, որի հետևանքով համեմատաբար ոչ մեծ ուրանային հանքավայրերի համար, հաստատված է 70 ± 5 մլն. տ. բացարձակ հասակ (մոտ է Պորտուգալիայի՝ Ուրգերիկա նույնատիպ հանքավայրի հասակին՝ 100 մլն. տ.):

Նույն տիպի ուրանի ցածր ջերմաստիճանային մերձավերեսային հանքավայրեր հայտնի են Ֆրանսիայի Կենտրոնական զանգվածի մի շարք այլ շրջաններում՝ նրա հյուսիսարևմտյան մասում Կրուզիլ հանքային շրջանում, որտեղ շահագործվել է հարստագույն Հենրիետա երակը (խեժային հանքանյութերում մինչև 31% U!) և շահագործման համար նախատեսված է Մարինյակ հանքավայրը՝ հարուստ հանքանյութերի խոշոր պաշարներով (Ս-ի պարունակությունը մինչև 4% , իսկ որոշ ամենահարուստ ոսպնյակներում մինչև 20%). զանգվածի հյուսիսարևելյան մասում, Մորվանում հայտնաբեր-

ված է ուրանի մի շարք հանքավայրեր՝ Գրուրի, Կրեդո, Բոցո, և ուրիշներ, որոնց մի մասը շահագործվում է:

Մորվան հանքային շրջանում հաստատված է բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտ-արսենոպիրիտային հանքավայրերի սերտ զուգակցությունը ավելի ուշ միջին ջերմաստիճանային բազմամետաղային (արծաթով) ու ամենաուշ ցածր ջերմաստիճանային քվարց-ֆլյուորիտ-բարիտային ու ուրանախեժային (կարմիր յաճմաներով ու սև ֆլյուորիտով) հանքավայրերի հետ:

Կրուդիլ հանքային շրջանի համար հաստատվում է ուշհերցինյան քվարց-վոլֆրամիտային երակների հատումն ավելի ուշ ուրանաբեր երակներով, որոնց բացարձակ հասակը, որոշված նաստուրանով, կազմում է 105-ից մինչև 147 մլն. տ.:

Կենտրոնական Ֆրանսիական զանգվածի հանքավայրերի այլ տիպերից հարկ է նշել Լիմուզին շրջանի ուշհերցինյան հասակի քվարց-արսենոպիրիտ-ոսկեբեր երակները (Շենի ու Լա-Ֆաժայսեր հանքավայրերը), որոնք շահագործվել են դեռևս գալո-ռոմանյան ժամանակներում և որոշ ընդմիջումներով, շահագործվում են մինչև այժմ, ինչպես նաև Սալսին-Օդ շրջանի ոսկեբերությունը զանգվածի հարավում, որը վերջերս մանրամասն նկարագրված է երկրաբան Տոլոնի կողմից (F. Tollon, 1970):

Զանգվածի հանքավայրերի կարևոր խմբին են դասվում անտիմոնիտային ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքանյութերի (Մասիակ-Ուշ, Բրիուդ և ուրիշ շրջաններ), քվարց-ֆլյուորիտային երակները (Լիոնեզ, Օմերվան, Բոժոլե և ուրիշ շրջաններ), բազմամետաղային ու բարիտային հանքավայրերը:

Հարկ է նշել, որ ծարիրային հանքանյութերի հետ հաճախ զուգակցվում է ոսկին, բազմամետաղայինների հետ՝ արծաթը, ֆլյուորիտայինների հետ՝ ուրանային խեժը (վերջինի զուգակցման օրինակ է Իսլ՝ էվեկ հանքավայրը): Այդ հանքավայրերի դարգացման բնորոշ շրջանն է Մոն-Լոզերը զանգվածի հարավում:

Հանքային երակները հարում են խզումներին ու տեղադրված են բայոսի նստվածքներում, որով որոշվում է հանքայնացման հասակի ստորին սահմանը (վերին յուրա և ավելի երիտասարդ):

Արմորիկյան զանգվածը կազմված է երկու մարզից՝ Նյուսիտային (Կոռնուել թերակղզին Հարավարևմտյան Անգլիայում) և հարավային (Հյուսիսարևմտյան Ֆրանսիայում՝ Բրետան, Նորմանդիա, Վանդեա), որոնք բաժանված են միմյանցից Լա-մանշի նեղուցով:

Երկրաբանական կառուցվածքով ու մետաղածնության բնույթով Արմորիկյան զանգվածը մոտ է Կենտրոնական Ֆրանսիական զանգվածին: Զանգվածի հիմք են ծառայում մինչքեմբրյան մետամորֆիկ ապարները, որոնք ծածկված են պալեոզոյան ապարների (քեմբրից մինչև պերմ, իսկ տեղ-տեղ նաև մեզոզոյի նստվածքների) ծածկոցով:

Մազմատիկ ապարներից առավել դարգացած են ուշհերցինյան պորֆիրանման բիոտիտային զրանիտներն ու լեյկոկրատային երկփայլարային զրանիտներն ու զրանիտ-պորֆիրները, որոնք հատում են պերմ-կարբոնի նրստվածքները և իրենց հերթին տրանսգրեսիվորեն ծածկվում են մեզոզոյան նստվածքներով:

Լայն զարգացած են գլխավորապես հյուսիս-արևմուտք—հարավ-արևելք տարածման խախտումները, որոնց երկայնքով երկարածգված են ամենաերիտասարդ երկփայլաբային կամ մուսկովիտային գրանիտների ու գրանիտ-պորֆիրների ճեղքային խնտրուզիաները. վերջինների ելքերին են հարում անագ-վոլֆրամային, ուրանային, ինչպես նաև ոսկի-ծարիրային, բազմամետաղային ու բարիտային հանքանյութերի հանքավայրերը:

Նվազ զարգացած են, բայց նույնպես գրանիտոիդների զանգվածների հետ սերտորեն կապված են բերիլաբեր պեգմատիտներն ու քվարց-մոլիբդենիտային հանքաերևակումները, և բոլորովին հազվադեպ են պղնձի ու սնդիկի երևակումները:

Արմորիկյան (նկ. 35) ինչպես և Կենտրոնական Ֆրանսիական զանգվածներում, ինտենսիվ արտահայտվել են ինքնավար ակտիվացման պրոցեսները, որոնց հետ կապված են նույն, Կենտրոնական Ֆրանսիական զանգվածի համար նկարագրված, տիպերի հանքայնացումը: Լավ են ներկայացված բարձր ջերմաստիճանային քվարց-կասիտերիտային ու քվարց-կասիտերիտ-վոլֆրամիտային հանքավայրերը, որոնք տեղադրված են զրեյվենացված լեյկոկրատային գրանիտներում ու գրանիտ-պորֆիրներում (Մոնտբելյուս, Աբարեց, Լա-Վիլեդեր, Սենտ-Ռենան, Մորտան և այլն):

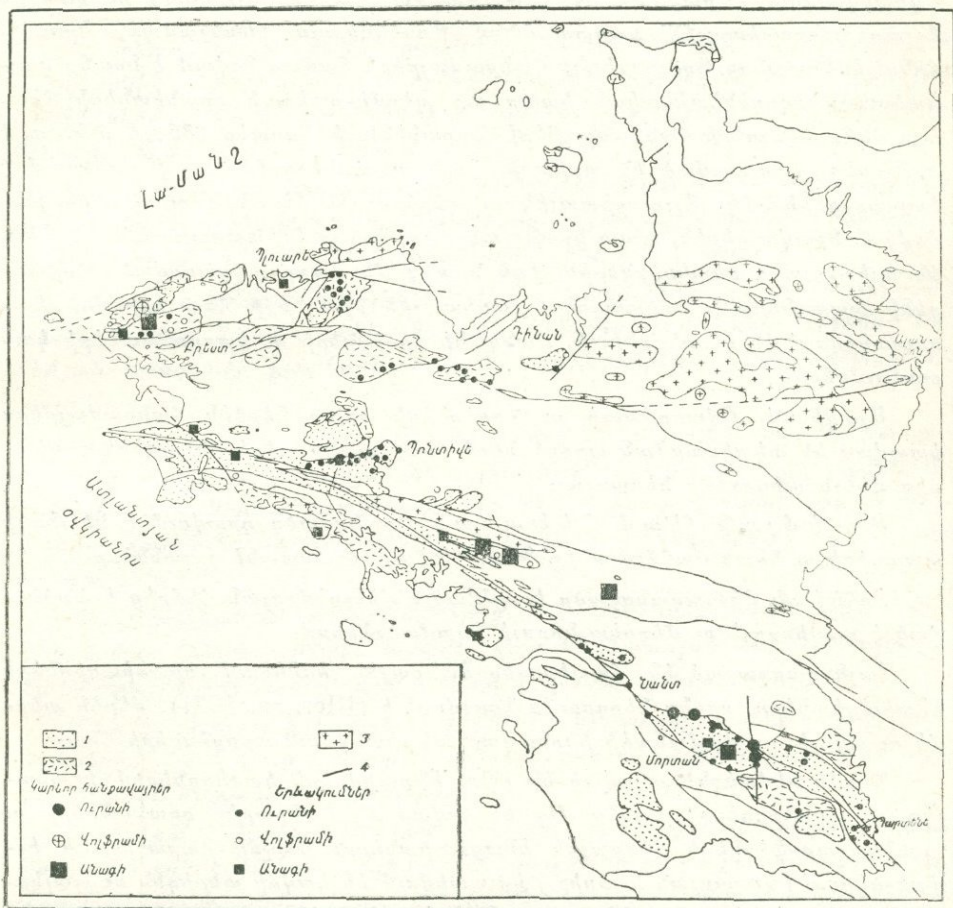
Դե-Մորտան (Վանդեա) հանքային շրջանում գրանիտների մեջ տեղադրված անագ-վոլֆրամային հանքավայրերի հետ սերտորեն զուգակցվում են ուրանի հանքավայրերը, որոնք զարգացած են խնտրուզիվ զանգվածների եզրերում:

Ուրանային ու անագ-վոլֆրամային հանքավայրերի սերտ տարածական կապը հաստատվում է նաև Բրետանի հանքային շրջաններում (Սենտ-Ռենան, Պլուարե, Պոնտիվի և այլն):

Արմորիկյան զանգվածի ուրանային հանքավայրերը ներկայացված են քվարց-խալցեդոն-ֆլյուորիտային երակներով ու շտովվերկներով, ուրանային խեժով, պիրիտով, մարկագիտով, որոնք հարում են խոշոր խախտման զոնաներին ու ցածր ջերմաստիճանային առաջացումներ են. նրանք Կենտրոնական Ֆրանսիական զանգվածի ուրանային հանքավայրերի նմանակներն են և նույնպես անագ-վոլֆրամային հանքայնացման նկատմամբ ավելի երիտասարդ: Սակայն հարկ է նշել, որ Արմորիկյան զանգվածի անգլիական մասում, Կոռնուել հանքադաշտում նիկելի ու կոբալտի արսենիդների ու խալկոպիրիտի հետ զուգակցվող ուրանային հանքանյութերը սերտորեն կապված են անագ-վոլֆրամայինների հետ, ներկայացնելով մեկ միասնական (") հանքային պրոցեսի ավելի ուշ փուլ. սկզբնական փուլում նստել են կասիտերիտը և վոլֆրամիտը, իսկ ավելի ուշ ու վեր (ուղղաձիգ զոնալականություն)՝ ուրանային հանքայնացումը պղնձով, նիկելով, կոբալտով:

Ամենաերիտասարդ (մեզոկալնոզոյան) բեկվածքների զոնաներին ձգտում են բազմաթիվ բազմամետաղային ու ծարիրային հանքանյութերի հանքավայրեր, որոնք հայտնի են ինչպես Բրետանում, Նորմանդիայում ու Վանդեայում, այնպես էլ Կոռնուել թերակղզում: Առավել նշանակալից բազմամետաղային հանքանյութերի հանքավայրերի թվում հարկ է նշել Պուլաուեն, Պլելաուֆ ու Սենտ-Բրիեն՝ Բրետանում, Լա-Տուշ ու Պոնտժան՝ Նորմանդիայում:

Բերրիլիումաբեր, հրբեմն նաև լիթիումաբեր պեգմատիտների հանքավայրերը լայն զարգացած են Բրետանում ու Վանդեայում, սակայն նրանք բոլորը փոքր մասշտաբի են:



Նվ. 35—Արմորիկյան դանգվածի մետաղաձնային քարտեզ (բառ L. Chauris ու J. Guigues-ի նյութերի, 1969):

Շվարցվալդու Վոգելներ զանգվածները երբեմն միաց-
վում են մեկ միասնական Վերին Հոենսուի զանգվածում, որի արևելյան մասը
(Շվարցվալդ) տեղադրված է Գերմանիայի Ֆրեյերաուիվ Հանրապետության

նում, իսկ արևմտյանը (Վոգեզներ)՝ Ֆրանսիայում. նրանց բաժանում է Հոենոսի գրաբները:

Շվարցվալդի ու Վոգեզների հին հիմքը (մինչքեմբրյան կամ ստորին-պալեոզոյան հասակի) ներդրված է հերցինյան գրանիտներով, որոնց հետ կապված են բազմազան հանքավայրեր: Հայտնի են սկառնային մագնետիտային հանքավայրերը շեկլիտով (Ֆրեմոն-Գրանֆոնտեն, Վոգեզներ) և միջին-ցածր ջերմաստիճանային կապար-ցինկային, ֆլյուորիտային, բարիտային հանքանյութերի բազմաթիվ հանքավայրերը Շվարցվալդում ու Վոգեզներում, որոնք հարուստ են խախտումներին:

Հայտնի են ուրանի հինգէլեմենտանոց ֆորմացիայի հանքավայրերը Շվարցվալդում (Վիտիխեն Ni-Co-Bi-Ag-U հանքանյութերով) ու քվարց-ֆլյուորիտ-բարիտային նաստուրանով Վոգեզներում (Ռոնշամպե, Կրոտ). հինգէլեմենտանոց ֆորմացիայի հանքավայրերի համար նշվում է նրանց տարածական ու զենիտիկական կապը ուշ պերմի-տրիասի գրանիտների հետ. այդ հանքավայրերի հանքանյութերից ուրանինիտի հասակը 235 ± 6 մլն. տ. է ու նրանք տեղագրված են տրիասից հին ապարներում: Ինչ վերաբերում է կապար-ցինկային, ֆլյուորիտային ու բարիտային (երբեմն ուրանային խեժով) հանքավայրերին, ապա նրանք անշուշտ ավելի երիտասարդ են և ձգտում են երիտասարդ բեկվածքներին, իսկ նրանց մի մասը տեղադրված է օլիգոցենի ապարներում: Երիտասարդ բարիտային երակների հետ երբեմն սերտ դուգակցվում են անտիմոնիտի, մանգանի օքսիդների ու կարբոնատների կուտակումները:

Այսպիսով, Շվարցվալդի ու Վոգեզների բոլոր ներծին հանքավայրերը կապված են ալտիվացման պրոցեսների հետ, որոնք տեղի են ունեցել տրիասից մինչև օլիգոցենը ներառյալ:

Բ ո Ն Ե մ յ ա ն (կ ա մ Չ ե խ ա կ ա ն). զանգվածը գրավում է Չեխիայի տարածքի ու նրան սահմանակից ԳԴՀ, ԳՖՀ ու Լեհաստանի շրջանները:

Բոհեմյան միջնազանգվածը կազմված է մինչքեմբրյան հիմքից և ծածկված է պալեոզոյի ու մեզոկայնոզոյի նստվածքներով:

Լայն զարգացած են, հատկապես Հանքային լեռներում, գրանիտոիդների ինտրուզիաները, որոնց ներգրումը կապվում է (Шеглов, 1971), վերին պերմի ու ավելի ուշ ժամանակի ինքնավար ալտիվացման պրոցեսների հետ:

Պերմի ճկվածքները լցված են թթու էֆուզիվների ծածկոցներով («տեպլիցյան պորֆիրներ»), որոնց մեջ ներգրված են հանքաբեր գրանիտների ու գրանիտ-պորֆիրների ճեղքային ինտրուզիաները: Կավճի դարաշրջանի իջվածքներում (Պալաբյան և ուրիշ.) կուտակվում են կավճի տերիզեն ու պալեոզենի ածխաբեր նստվածքները, որոնք հատված են ալկալային հիմքային ապարների (տեշենիտներ, լիբուրդիտներ) ինտրուզիաներով:

Բոհեմյան զանգվածի մետաղային հանքավայրերի շարքում, ըստ հասակի ու առաջացման գեոտեկտոնական պայմանների, պարզորոշ առանձնացվում են երեք խմբեր. առաջինը՝ մինչքեմբրյան հասակի, տեղադրված հիմքի ապարներում, ընդգրկում է երկաթի հանքանյութերի ու գրաֆիտի մետամորֆոզեն հանքավայրերը, հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներն ու քվարցային ոսկեբեր երակները. այդ խմբի հանքավայրերը (բացի գրաֆիտից,

որը տալիս է խոշոր կուտակումներ) մեծ չեն և հետաքրքրություն չեն ներկայացնում:

Երկրորդ խումբը ընդգրկում է երկաթի նստվածքային հանքանյութերն օրգոլիկի ապարներում, ինչպես նաև կալեդոնյան գրանիտների հետ կապված հազվագյուտ մետաղային պեզմատիտներն ու պղնձի և բազմամետաղային հանքանյութերի որոշ հիդրոթերմալ երևակումները:

Երրորդ, ամենակարևոր խումբն ընդգրկում է հետպեմի ժամանակաշրջանի զանգվածի ինքնավար ակտիվացման հետ կապված հանքավայրերը. այստեղ հայտնի են տարբեր հասակի երկու կարգի առաջացումներ, որոնցից առաջինը ձևավորվում է պերմի հասակի «տեպլիցյան պորֆիրներից» հետո, բայց կավճի կոնտինենտալ հաստվածքից առաջ: Այդ կարգին են պատկանում՝

ա) անագի ու վոլֆրամի բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ և գրեյզենային հանքավայրերը; որոնք սերտորեն կապված են «տեպլիցյան պորֆիրներից» հատող գրանիտների ու գրանիտ-պորֆիրների հետ (Յինվալ-Յինովեց, Ալտենբերգ, Կրուպկա և այլն):

բ) հինգելեմենտանոց ֆորմացիայի (Ni-Co-Bi-Ag-U) հանքավայրերը, որոնց տիպիկ օրինակներն են Յախմովը Չեխոսլովակիայում, Շենեբերգը ու Աննաբերգը ԳԴՀ-ում, Ֆիխտենգեբերգեն՝ ԳՅՀ-ում և այլն:

գ) ոսկի-բազմամետաղային (Իլովե) ու բազմամետաղային (Պրշիբրամ) հանքավայրերը Չեխոսլովակիայում: Մ. Վանեչեկի տվյալներով (1966) Բոհեմյան զանգվածի բազմամետաղային հանքավայրերն ունեն տրիասի-յուրայի հասակ:

Երկրորդ կարգին են պատկանում կավճի ու ավելի երիտասարդ հանքավայրերը, որոնք ներկայացված են ֆլյուորիտի ու բարիտի ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ երակներով, երբեմն ծարիրային, ուրանային ու բազմամետաղային հանքայնացումով, հիմնականում տեղագրված են տուրոնի նստվածքներում:

Մագմատիկական առաջացումներից, ներդրման ժամանակի տեսակետից, էպիթերմալ հանքավայրերին առավել մոտ են Պոլաբյան իջվածքի ավալանային հիմքային ապարները, որոնց հատակը կավիճ-պալեոգեն է:

Ըստ Լ. Բաումանի և ուրիշների (1967) Ֆրեյբերգի հանքադաշտի սահմաններում հարկ է առանձնացնել ուշհերցինյան ու կավճի-երրորդական հանքայնացման ժամանակաշրջանները:

Բոհեմիայի հյուսիսարևելյան սահմանի երկայնքով երրորդական բեկվածքով տեղի է ունեցել ավալանային բազիտների-ուլտրաբազիտների, այդ թվում քիմբերլիտանման ապարների, ներդրումը, որոնց հետ կապված են պիրոպն ու ալմաստի երևակումները:

Ռոդոպյան զանգվածն ընդգրկում է Բուլղարական Ժողովրդական Հանրապետության հարավային մասը ու նրան սահմանակից Հունաստանի և Հարավսլավիայի մասերը: Զանգվածի հիմքը կազմում է մինչքեմբրյան մետամորֆիկ կոմպլեքսը, որի հետ կապված են երկաթի հանքանյութերի, գրաֆիտի, դիստենի և փայլարաբեր պեզմատիտների ոչ մեծ հանքավայրեր:

Պալեոոլոգյան գեոսինկլինալների դարգացման հետ կապված խորքային բեկվածքների երկայնքով տեղի է ունեցել հիպերբազիտների ներգրումը, որոնց մեջ տեղագրված են քրոմիտի փոքր հանքավայրեր։ Հավանաբար, նույն պալեոոլոգյան շրջանում են ձևավորվում նաև կալիումային գրանիտները, որոնց հետ կապվում են մագնետիտային հանքանյութերի սկանալին ոչ մեծ հանքավայրերն ու պիրիտ-մոլիբդենիտային և ոսկի-պղինձ-բազմամետաղային հանքայնացման երևակումները։ Այդ բոլոր հին (մինչքեմբրյան ու պալեոոլոգյան) հանքավայրերը արդյունաբերական մեծ նշանակություն չունեն։ Ռոդոպներում հանքայնացման գլխավոր ժամանակաշրջանը երրորդականն է, որը պայմանավորված է ինքնավար ակտիվացման պրոցեսներով և ուղեկցվում է բեկվածքներով, հիմքային ու թթու էֆուզիվների արտադիժումներով ու երրորդական գրանիտոիդների ինտրուզիվների ներգրումով։ Վերջինների հետ պարագենետիկորեն կապված է բազմամետաղային հարուստ հանքայնացումը։ Հանքավայրերի զգալի մասը տեղագրված է մինչքեմբրյան հիմքի ապարներում ու ներկայացված է մասամբ երակային տիպի գնեյսների և բյուրեղային թերթաքարերի մեջ, մասամբ էլ՝ հզոր մետասոմատիկ շերտաձև մարմիններով հիմքի մարմարներում։

Հանքավայրերի որոշ մասը (Մաչարևո, Գալենիտ-Ջվեղդել և այլն) տեղագրված է օլիգոցենի էֆուզիվներում, որով և որոշվում է բազմամետաղային հանքայնացման երիտասարդ հասակը։ Առավել հեռանկարային ու լավ ուսումնասիրված է Մադանի հանքային շրջանը Ռիբնիցա, Սպոլուկա և այլ խոշոր երակային հանքավայրերով (Богданов, 1965. Пончев, 1965 և ուրիշ.) ու Գրոդիշև և այլ շերտաձև կուտակումներով մարմարներում (Докоев, 1967)։

Առավել երիտասարդ ակտիվացման փուլը արտահայտված է դեպրեսիաների առաջացմամբ, որոնք լցված են պլիոցենի կոնտինենտալ ածխաբեր նստվածքներով (Ստրումայի ու Մեստիայի դեպրեսիաները զանգվածի արևմտյան մասում) և ներդրված են պլիոցենի հասակի տրախիանդեզիտների դաշկաներով։ Վերջինների հետ պարագենետիկորեն կապված են ֆլյուորիտի, անտիմոնիտային հանքանյութերի ու հավանաբար, ոսկի-արծաթային հանքանյութերի ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրեր։ Նրանք հայտնաբերված են Հունաստանի տարածքում Ստրումայի բեկվածքների զոնայի շարունակության երկայնքով։ Այստեղ շատ հավանական է ուրանախեժային ցածր ջերմաստիճանային հանքայնացման հայտնաբերումը լայն դարգացած ֆլյուորիտ ու բարիտ պարունակող խալցեդոնանման քվարցի երակներում։

Անատոլիայի դանգվածները (Լիդիա-Կարիյան ու Լիկաոնյան) տեղագրված են Թուրքիայում և եզրապատվում են ալպիական ծալքավոր ստրուկտուրաներով՝ Պոնտական լեռներով՝ հյուսիսից ու Տավրոսի լեռներով՝ հարավից։ Զանգվածների կառուցվածքը բլոկային է, նրանք ջարդված են բազմաթիվ բեկվածքներով, տեկտոնա-մագմատիկ ակտիվացման կուպակցությամբ նրանց երկայնքով ներդրվել են երրորդական (ու վերին կավճի °) գրանիտոիդային ու սիենիտային ինտրուզիաներ, որոնց հետ զուգակցվում են սկանալին երկաթի (Դիվրիկ), պղինձ-մոլիբդենային ու կապար-ցինկային հիդրոթերմալ հանքավայրեր։

Երիտասարդ բեկվածքների զոնաներին հարում են ծարիր-սնդիկային հանքավայրերի գոտիները, որոնցից ամենախոշորը ձգվում է Տավրոսյան

քրոմիտաբեր գոտուց դեպի Հյուսիս: Վերջերս նիգդե շրջանում հայտնաբերված է շատ խոշոր կոմպլեքսային ծարիր-սնդիկ-վոլֆրամային (անտիմոնիտ-կինովար-ֆերբերիտային) հավանաբար նեոգենյան հասակի հանքավայր:

Իրանական միջնազանգվածն ըստ Ա. Դ. Շչեգլովի (1971) բնագրվում է Կենտրոնական ու Արևելյան Իրանի, Աֆղանստանի ու Հարավարևմտյան Պակիստանի մի մասի հսկայական տարածքը: Բոլոր կողմերից այն հզորապատվում է ալպիական ծալքավոր ստրուկտուրաներով. հյուսիսից՝ էլբուրսի ու Ալադաղ-Բինալուդաի, հարավ-արևմուտքից՝ Զագրոսի ծալքավոր զոնայով, իսկ արևելքում ու հյուսիս-արևելքում՝ Բելուջիստանի գետինկլինալի ծալքավոր ստրուկտուրաներով:

Զանգվածի հիմքը ներկայացված է մինչբեմբրյան մետամորֆիկ համալիրով, որի հետ կապված են գրաֆիտի ու փայլաքաբեր, երբեմն բերիլիումային հանքայնացումով պեգմատիտների ոչ մեծ հանքավայրեր:

Ամենահետաքրքիր մետաղային հանքավայրերը կապված են երրորդական հասակի ակտիվացման պրոցեսների հետ, որոնք ուղեկցվում են չափավոր թթու գրանիտոիդների ներդրմամբ: Վերջինների հետ կապված են պղինձ-մոլիբդենային, բազմամետաղային (երբեմն ուրանով), Co-Ni-Cu-ուրանային (Անարեկ շրջանը) բազմաթիվ հանքավայրեր: Ակտիվացման հետ են կապված նաև անտիմոնիտի, բարիտի, ավելի հազվադեպ՝ ֆլյուորիտի երակային խոշոր հանքավայրերը:

Բուրնինյան զանգվածը բաժանում է Արևելյան Անդրբայկալի ու Սիխոտե-Ալինի գետինկլինալային մարզերը: Ակտիվացման պրոցեսներն այստեղ արտահայտվել են երկու անգամ՝ վաղ մեզոզոյում (տրիաս-յուրա) ու կավճում, ամեն անգամ ուղեկցվելով ինտրուզիվների ներդրմամբ ու հանքայնացումով: Վաղմեզոզոյում (յուրայի) գրանիտների ու գրանոդիորիտների հետ, որոնք ներդրված են զանգվածի հզերքում, կապված են անագի, ոսկու, մոլիբդենի ու վոլֆրամի (շենելիտի) ոչ մեծ հանքավայրեր: Ուշմեզոզոյում (կավճի) ակտիվացումը արտահայտվել է միջնազանգվածի կենտրոնական մասերում, որտեղ ակտիվ բեկվածքների երկայնքով առաջանում են վերադրված ձկվածքներ, կոնտինենտալ էֆուզիվներով ու սուբհրաբային գրանիտ-պորֆիրների ինտրուզիաներով: Վերջինների հետ սերտ կապված են սուլֆիդ-կասիտերիտային ու ավելի հազվադեպ քվարց-կասիտերիտային հանքավայրեր, իսկ թթու էֆուզիվներում հանդիպում են «փայտանման» կասիտերիտի բնածե կուտակումներ: Ամենախոշորը Խինգանյան հանքավայրն է, սուլֆիդ-կասիտերիտային տիպի բնորոշ ներկայացուցիչը:

Ավելի երիտասարդ (ուշ կավճ-պալեոգեն) ակտիվացման փուլի հետ կապված են իջվածքներ, լցված ածխաբեր նստվածքներով. երիտասարդ բեկվածքների զոնաներին հարում են ֆլյուորիտի, ծարիրի ու սնդիկի հանքավայրերը, որոնք զուգակցվում են խալցեդոնանման քվարցի հետ (Բոգուչանի և ուրիշ հանքավայրերը):

Խանկայան զանգվածը տեղադրված է Սիխոտե-Ալինյան գետինկլինալի ծալքավոր ստրուկտուրաների միջև: Միջնազանգվածի ակտիվացումը սկսվում է պերմի ժամանակաշրջանում, ուղեկցվելով գրանիտների ներդրումով և անագ-վոլֆրամային ու ֆլյուորիտային հանքայնացումով: Մեզոկայնոզոյում մագմատիզմը պարզորոշ չի արտահայտված, սակայն

էրիտասարդ բեկվածքների երկայնքով փութը նստվածքներում դիտվում է կինովարի բարձր պարունակություն:

Օ ի ս տ յ ա ն ղ ա ն գ վ ա ծ ր տեղադրված է Վերին Ինդիգիրկայի ու Հաբավ-Վերխոյանսկի մեզոզոյան Վերխոյանսկ-Կոլիմյան ծալքավոր մարզի ձկվածքների միջև: Զանգվածի մեծ մասում զարգացած են Օխոտսկ-Չուկոտյան գոտու կավձի հրաբխային առաջացումները: Էֆուզիվ կոմպլեքսների զարգացումը հսկող բեկվածքների երկայնքով տեղի ունի լիպարիտների և անդեզիտների սուբհրաբխային ինտրուզիաների ու էքստրուզիաների և ճեղքային գրանիտոիդների ներդրումը, որոնց հետ կապված է վերին կավձի-պալեոգենի հասակի ոսկի-քվարցային, ոսկի-արծաթային, մոլիբդենային, բաղմամետաղային հանքայնացումը: Զանգվածի ամենատիպիկ մետաղը ոսկին է:

Օ մ ու լ ո ն ի ղ ա ն գ վ ա ծ ր տեղադրված է Վերխոյան-Կոլիմյան ու Չուկոտկայի ծալքավոր դոնաների մեզոզոյան ստրուկտուրաների միջև: Զանգվածի ակտիվացման կապակցությամբ լայն արտահայտվել են ուշկավձի գրանիտներ ու գրանիտոիդներ, ալկալային գաբրոիդներ ու սիենիտներ:

Գրանիտոիդների հետ կապված են մոլիբդենի ու ոսկու հանքավայրերը, իսկ ալկալային ապարների հետ տանտալ-նիոբիումային հանքայնացումը:

Կ ո լ ի մ յ ա ն ղ ա ն գ վ ա ծ ր բաժանում է Վերխոյանսկ-Կոլիմյան ու Չուկոտկայի մեզոզոյան ծալքավոր մարզերը: Զանգվածում ամենահինտեսիվ մագմատիկ պրոցեսները արտահայտվել են մեզոզոյում ու կապված են զանդվածին կից գետսինկլինալային ձկվածքների զարգացման հետ: Հիմնականում դրանք ճեղքային սուբհրաբխային վաղկավձի հասակի գրանիտոիդային ինտրուզիաներ են, պալեոգենում տեղի է ունեցել տեղենիտների ու էսեկսիտների ոչ մեծ ինտրուզիվների ներդրումը:

Հանքայնացումը կենտրոնանում է գլխավորապես զանգվածի շուրջը, համարյա շթափանցելով նրա սահմանները: Միջնազանգվածի վրա վերադրված հանքայնացումն արտահայտված է սահմանափակ և ներկայացված է անագի ոչ մեծ հանքավայրերով այն տեղամասերում, որտեղ զանգվածի վրա վերադրված է Օխոտսկ-Չուկոտյան հրաբխային գոտին:

Կ ո լ ո Ր ա զ ո ս ա Ր ա հ ա Ր Թ ի մ ի ջ ն ա ղ ա ն գ վ ա ծ ր տեղադրված է գետսինկլինալային ձկվածքի ու խոշոր ուֆոտային դոնայի միջև, որը կից է Հյուսիս-ամերիկյան (Կանադական) պլատֆորմին: Զանգվածի հիմքը մինչքեմբրյան է, այն ծածկված է պալեոզոյան ու մեզոկայնոզոյան նստվածքային ապարների ծածկոցով:

Պալեոգենի գրաբենաձև ղեպրեսիաները Կոլորադո սարահարթը առանձնացրել են պլատֆորմից: Պալեոգենում ձևավորվել են նաև սուբհրաբխային ապարների գալկանների ու շտոկների լայնակի մագմատիկ գոտին, որը հատում է միջնազանգվածի ստրուկտուրաները, վերադրված իջվածքներն (ղեպրեսիաները) ու պլատֆորմը:

Այսպիսի վերադրված ստրուկտուրաների առաջացումը Ա. Գ. Շչեգոլով (1968) կապում է ինքնավար տեկտոնամագմատիկական ակտիվացման պրոցեսների հետ: Երիտասարդ (պալեոգեն-նեոգենյան) սուբհրաբխային կոմպլեքսների հետ կապված են բազմաթիվ ու բազմազան հանքավայրեր, որոնք տեղադրված են հաճախ հիմքի մինչքեմբրյան ապարներում, բայց գենետիկորեն կապված են երիտասարդ մագմատիկական օջախների հետ: Մոնցոնիտների ու գրանադիորիտների փոքր ինտրուզիաների (շտոկների) հետ կապ-

ված են Կլայմակս խոշորագույն մոլիբդենային հանքավայրը, Լեզվիլ բազմամետաղային, ոսկու և ուրանի որոշ հանքավայրերը, որոնց հասակը օլիգոցեն-միոցենյան է: Դայկաների ու միուլիոցենյան հրաբխային ապարների դաշտերի հետ սերտորեն կապված են ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերը, որոնք հաճախ հարում են տեկտոնական զոնաներին, հրաբուխների խառնարաններին ու պայթման խողովակիկներին:

Հանքավայրերի այդ խմբին են պատկանում Բոուլդեր շրջանի ոսկի պարունակող ստիբնիտ-ֆերբերիտային հանքանյութերի հայտնի հանքավայրերը, Կրիպ-Կրիկ ոսկի-տելուրիդային ֆլյուորիտով հանքավայրը և ուրիշ. Այդ հանքավայրերի հասակը հավանաբար պրիոցենյան է:

Կոլորադո սարահարթի բոլոր նշված հանքավայրերը գոյանում են Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի հարավարևմտյան շրջանների ինքնավար տեկտոնա-մագմատիկական ակտիվացման պրոցեսում, որը մասամբ ընդգրկում է Կոլորադո սարահարթի արևելյան շրջանները:

3. Մալֆալորումը ավարտած ակտիվացած մարզերի մետաղածնությունը: Տեկտոնա-մագմատիկական ակտիվացման պրոցեսները համառոտախառն հանքայնացմամբ տեղի են ունեցել ծալքավորումը ավարտած շատ մարզերի սահմաններում, սակայն որպես օրինակներ քննարկվելու են միայն Անդրբայկալի, Միջին Ասիայի, Ալթայա-Սայանյան մարզի և Անդերի ծալքավոր մարզերում լավ արտահայտված և ուսումնասիրված ակտիվացման պրոցեսները:

Անդրբայկալի մեզոզոյան ակտիվացման հանքային ֆորմացիաներին է նվիրված Ա. Դ. Շչեկովի մենագրությունը (Щеков, 1966): Նշվում է, որ մեզոզոյան ակտիվացումը ընդգրկում է բայկալյան ու կալեդոնյան ծալքավոր զոնաների ողջ տարածքը Զիդայի շրջանից հարավ-արևմուտքում մինչև Ամուրի, Նյուկոմի ու Օլեկմայի ակունքները՝ հյուսիս-արևելքում, տեղագրվելով Մոնղոլա-Սիստոյան եզրային կարից դեպի հյուսիս: Ակտիվացման պրոցեսներն արտակարգ ինտենսիվ արտահայտվել են Արևմտյան Անդրբայկալում, թեև նրանք ընդգրկում են նաև Արևելյան ու Հյուսիսային Անդրբայկալն և Մերձբայկալը:

Արևմտյան Անդրբայկալի ակտիվացման պրոցեսում առանձնացվում են երկու փուլեր. առաջինն ընդգրկում է պերմը, տրիասը, հավանաբար, ստորին յուրան և արտահայտված է փոքրաթեք ձկնածրների առաջացումով՝ լցված հրաբխածին գոյացումներով, ճաված ծալքերի ու ներդրված գրանիտոիդներով: Երկրորդ փուլն ընդգրկում է միջին յուրայից մինչև ստորին կավճի ժամանակաշրջանը ու բնութագրվում է նեղ, երկարածաված դեպրեսիաների առաջացմամբ, որոնք լցված են կոնտինենտալ ածխաբեր նստվածքներով և սահմանափակված են բեկվածքներով, որոնց երկայնքով ներդրվում են սուբհրաբխային հիմքային ալկալային ինտրուզիաները:

Արևմտյան Անդրբայկալի բայկալյան ու կալեդոնյան ստրուկտուրաների ակտիվացման հետ կապված են հազվագյուտմետաղային (մոլիբդենային ու վոլֆրամային) հանքավայրերը, որոնք զուգակցվում են հրաբխածին ձկնածրների վաղմեզոզոյան փուլի գրանիտոիդների հետ, ինչպես նաև ցածր ջերմաստիճանային ֆլյուորիտային հանքավայրերը, որոնք առաջանում են տեղի գեյզերների իջվածքների ձևավորման փուլում:

Մոլիբդեն-վոլֆրամային հանքայնացման տիպիկ օրինակ է Զիդայի հանքադաշտը, որտեղ քվարց-մոլիբդենային փուլը նախորդում է քվարց-

Հյուրները հիմնականում հասակը վաղմեղոգության է (հետտրիա-
սի, բայց մինչ միջին յուրայի): Զգալիորեն երիտասարդ են Արևմտյան Ան-
դերբայկալի ֆլյուորիտային հանքավայրերը (Շարալդայ, Իվոլդա և այլն),
որոնց երակները տեղադրված են ստորին կավձի ավազաքարերում և կոնգլո-
մերատներում, ձգտելով երիտասարդ բեկվածքների երկարաձգված գոնաների
(Խիլոկյան ու Զիդա-Ուդինյան գոնաները): Ֆլյուորիտային հանքավայրերի
խոշոր գոտին շարունակվում է Զիդա գետի միջին հոսանքից հարավ-արև-
մուտքում (Արևմտյան Անդերբայկալ) մինչև Շիլկա գետի ստորին հոսանքը
Հյուսիս-արևելքում (Արևելյան Անդերբայկալ): Կարևոր է ընդգծել, որ ֆլյուո-
րիտի հետ մեկտեղ այդ գոտիներում հաստատված է հետստորինկավձի հա-
սակի ոսկու, ծարիրի, սնդիկի, վոլֆրամի էպիթերմալ հանքայնացում:
Արևմտյան Անդերբայկալում այդ հանքայնացումը ներկայացված է միայն
երևակոմներով, իսկ Արևելյան Անդերբայկալում ոսկու զգալի կուտակումնե-
րով (Բալեյ, Տասենո) ու կինովար-անտիմոնիտ-ֆերբերիտային կոմպլեքսա-
յին հանքանյութերով (Բարուն-Շիվենսկոե, Նովո-Իվանովսկոե և ուրիշ):

Միջին Ասիայի պալեոգոյան կոնսոլիդացած ստրուկտուրաների մե-
ղուկայնոգության ակտիվացման հարցերին են նվիրված Ե. Դ. Կարպովայի
(Карпова, 1960, 1968), Ա. Ա. Լուկի (Лук, 1970) և ուրիշ հեղինակների
աշխատությունները:

Պալեոգոյան ստրուկտուրաների ակտիվացման հետևանքով ձևավորվել
են Կուրամիսյան գոնայի, հատկապես Կարամազարի հանքային շրջանի
տարբեր հանքավայրերը, որտեղ նրանք գնենտիկորեն կապված են ուշպա-
լեոգոյան-վաղմեղոգության հասակի գրանիտոիդների հետ: Ամենահայտնի
հանքավայրերի շարքին են դասվում սկառնային մոլիբդեն-վոլֆրամային
(շեկիտային), Զորուխ-Դայրոնը, պղինձ-մոլիբդենային Ալմալիկը, բազմա-
մետաղային Կանսայը, Դարբազա, Տակելի, պղինձ-բիսմուտային Ագրասման,
Զելտիմաս, ֆլյուորիտային Նաուգարդանը, մի շարք ոսկի-բազմամետաղա-
յին, ոսկու, բարիտային և ուրիշ հանքավայրերը:

Կենտրոնական Տյան-Շանի ու Պամիրի պալեոգոյան ծալքավոր ստրուկ-
տուրաների ակտիվացման ժամանակաշրջանի հետ կապված են նեոգենի
նստվածքներում տեղադրված բազմամետաղային հանքավայրերը (Ալշիյրա-
կի խումբը՝ Արևմտյան Կիրգիզիստան, Դարայսո՝ Հարավային Տաջիկստա-
նում): Ե. Դ. Կարպովայի կարծիքով, նույն հասակի են նաև որոշ սնդիկ-կա-
պարային (Կուզիտանգի խումբը) ու ֆլյուորիտային (Կարմիր թմբեր) հան-
քավայրերը, տեղադրված առաջինները՝ վերին յուրայի, իսկ վերջինները՝
կավձի նստվածքներում:

Ըստ երևույթին մեղուկայնոգության ակտիվացման պրոցեսներն ու նրանց
հետ կապված հանքայնացումը Միջին Ասիայում զարգացած են շատ ավելի
լայն քան համարվում էր առաջ. հավանական է, որ Կիրգիզիստանի Ալայան
լեռնաշղթայի սնդիկի, ծարիրի ու մկնդեղի (ոնակարի) հանքավայրերը,
Տաջիկստանի Զերավշանա-Գիսարյան լեռնային մարզի նույնատիպ հանքա-
վայրերը, ինչպես նաև Միջին Ասիայի ֆլյուորիտի հանքավայրերից շատերը
նույնպես կապված են ակտիվացման պրոցեսների հետ:

Ալթայա-Սայանյան մարզի, Տուվայի, Լեռնային Ալ-
թայի ու Սալաիրի Կալեդոնյան ծալքավոր ստրուկտուրաների ձևավոր-
ման շրջանը բնութագրվում է սնդիկի հանքավայրերի լայն զարգացմամբ,

որոնք տեղադրված են ուշհերցինյան ու մեզոզոյան իջվածքները եզրապատող խորքային բեկվածքների երկայնքով: Տուվայում նշվում է սնդիկի հանքայնացման կապը հիմքային կազմութայան ճեղքային փոքր ինտրուզիաների հետ (Кузнецов, 1964): Սնդիկային հանքայնացման հասակն ըստ Վ. Ա. Կուզնեցովի պետք է համարել ուշհերցինյան կամ մեզոզոյան:

Անդյան ծալքավոր ստրուկտուրան ենթարկվել է կոնսոլիդացման հիմնականում ռիֆեյան ու կալեդոնյան ժամանակաշրջանում՝ հերցինյան ծալքավոր շարժումների շատ թույլ արտահայտման պայմաններում: Անդերի տեկտոնական զարգացումը մեզոկայնոզոյում շատ հեռու է գեոսինկլինալային ստանդարտից ու կամարա-բեկորային շարժումների ինտենսիվ զարգացման կապակցությամբ ավելի մոտ է ինքնավար ակտիվացած մարզերի տիպին:

Մետադածնությունը կապված է բեկվածքների զոնայի երկայնքով Անդյան բազմաֆազային հսկա բաթոլիտի ներդրման հետ, որի առանձին փուլերի հասակը գտնվում է P-T (340 ± 40 մինչև 265 ± 30 մլն. տ.) մինչև J ($160 - 170 \pm 20$ մլն. տ.) կավճի (140 ± 20 մինչև 90 ± 10 մլն. տ.) ու երրորդականի (60 ± 10 մինչև 30 ± 20 մլն. տ.) սահմանում:

Այդ արտադեոսինկլինալային զրանիտոիդների հետ կապված է արտակարգ հարուստ և տարահասակ հանքայնացում՝ Sn-W-Bi Հյուսիսային Բոլիվիայում (հասակը T-J), Cu-Mo Զիլիում (Cr₂-Pg), Sn-Ag Կենտրոնական, ու Հարավային Բոլիվիայում (միոցեն) ու փայտանման կասիտերիտի երկվակումներ Հարավային Բոլիվիայում (պլիոցեն):

ԱԿՏԻՎԱՅԱՍ ԶՈՆԱՆԵՐԻ ՄԵՏԱԿԱՄՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ

Ակտիվացած (կամարա-բեկորային կամ «գրվա») ստրուկտուրաները զարգանում են հին ու երիտասարդ պլատֆորմների վրա, ինչպես նաև ծալքավորումն ավարտած մարզերի սահմաններում ու նրանց միջև տեղադրված միջնազանգվածներում:

Իրենց զարգացմամբ դրանք հաճախ ինքնավար են ու անկախ նույն հասակի գեոսինկլինալային մարզերից, իսկ տարածման մասշտաբով համեմատելի են վերջինների կամ վահանների և նրանց պլատֆորմների հետ:

Ակտիվացման մարզերը բնութագրվում են հարուստ ու յուրահատուկ մետադածնությամբ: Վահաններում ու նրանց պլատֆորմներում ակտիվացման հասակը տատանվում է ռիֆեյից մինչև մեզոկայնոզոյ, իսկ մագմատիկ ապարների կազմությունը փոխվում է բազիտներից-ուլտրաբազիտներից և ալկալային-ուլտրահիմքային կոմպլեքսներից մինչև չափավոր թթու և թթու զրանիտոիդների:

Ակտիվացման հետ կապված են Cu-Ni (Co, Pt, Pd-ով) լիկվացիոն հանքանյութերի, հազվագյուտմետաղային պեգմատիտների, Sn-W հանքանյութերի, կարբոնատիտային հանքանյութերի, ալմաստի խոշոր հանքավայրեր, ինչպես նաև Au, Hg-Sb հանքանյութերի, ֆլյուորիտի, ուրանի ավելի փոքր հանքավայրերը:

Միջնազանգվածների սահմաններում ակտիվացումը տեղի է ունեցել մասամբ ուշհերցինյան, իսկ գլխավորապես մեզոկայնոզոյան ժամանակաշրջանում ու կապված է զրանիտոիդային ինտրուզիաների ներդրման հետ, որոնք զուգակցվում են քվարց-կասիտերիտ-վոլֆրամիտային, հինգելեմենտանոց

(Co-Ni-Bi-Ag-U), քվարց-արսենոպիրիտ-սսկերեր, ուրանախեժային, բազմամետաղային, ծարիր-սնդիկային ու ֆլյուորիտային հանքավայրերով:

Մալքավորումն ալարտած մարդերում ակտիվացումը տեղի է ունեցել ուղահեքինյան ու գլխավորապես, մեզոկայնոզոյան ժամանակաշրջանում և կապված է զրանիտոիդների ինտրուզիաների ներգրման հետ. նրանց հետ զուգակցվում են հարստագույն անագ-վոլֆրամային, մոլիբդենային ու պղինձ-մոլիբդենային, սևիկ-հանքային ու սևիկ-արծաթային, ծարիրային ու սնդիկային, ֆլյուորիտային և ուրիշ հանքանյութերի հանքավայրերը:

Ամբողջությամբ վերցրած ակտիվացման պրոցեսներն ստեղծել են մի շարք հարստագույն հանքային մարդեր և ունեցել են հակադաս նշանակություն այնպիսի մետաղների կուտակման համար, ինչպիսիք են անագը, վոլֆրամը, մոլիբդենը, ուրանը, կապարն ու ցինկը, պղինձը, ծարիրը, սնդիկը, սևիկն, նիոբիումը, ինչպես նաև ոչ մետաղային օգտակար հանածոներից ալմաստի, ֆլյուորիտի, մուսկովիտի ու ֆրոգոպիտի համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԱՎՏՈՐԱՅԻՆ ՄԱՐԶԵՐԻ ՄԵՏԱԳԱՄՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Абдуллаев Х. М., Борисов О. М. Об особенностях развития срединных массивов, «Сов. геол.», № 8, 1963, с. 17—26.
- Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность. Матер. II Всес. тект. совещ. в Душанбе. «Наука», 1964, с. 256.
- Андреев Б. А. О геологических и геофизических особенностях районов сводовых поднятий. «Тр. ВСЕГЕИ», т. 85, 1963, с. 101—103.
- Архипов И. В., Перфильев А. С. К вопросу об эволюции структуры и эндогенного рудообразования складчатых областей Евразии. «Геотектоника», № 3, 1968, с. 45—57.
- Белоусов В. В. Явление тектонической активизации в развитии земной коры. В кн. «Активиз. зоны земной коры». «Наука», 1964, с. 7—13.
- Билибина Т. В., Терентьев В. М. Металлогенические эпохи Алданского щита. «Тезисы докл. годичной сессии ученого совета ВСЕГЕИ», 1966, с. 42—44.
- Богданов Б. Д. Причины обратной пульсационной зональности в Маданском рудном районе (Болгария). Symp. probl. of postmagmatic ore deposition, v. 2, Prague, 1965, с. 167—170.
- Бутурлинов Н. В., Панов Б. С. Об изверженных породах и рудной минерализации Донецкого бассейна. «Зап. ВМО», ч. 88, вып. 4, 1959, с. 419—429.
- Ванечек М. Обзор геологического строения и металлогенического районирования Чешского массива. В кн. «Некоторые рудные м-ния Чешского массива», Прага, 1963, с. 9—20.
- Геологическое строение СССР, т. IV, Полезные ископаемые. «Недра», 1968, с. 9—436.
- Горжевский Д. И., Козеренко В. Н., Фогельман Н. А. О металлогеническом районировании зон активизации. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. VIII. «Наука», 1967, с. 139—158.
- Дымков Ю. М. Урановая минерализация Рудных гор. Атомиздат, 1960, с. 100.
- Ициксон Г. В. и др. История геологического развития и магматизма Малого Хингана. «Тр. ВСЕГЕИ», т. 55, 1961, с. 5—65.
- Ициксон М. И. Типы подвижных поясов Тихоокеанской окраины СССР. «Сов. геология», № 1, 1964, с. 10—38.
- Новчев И. Основы геологии и полезные ископаемые территории НР Болгарии. София, 1965, с. 224.
- Казанский В. И., Терентьев В. М. Пограничные зоны активизирующихся платформ и их металлогения. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 1, 1968, с. 3—19.

- Кандер В. М. Ртутное оруденение зон активизации юга Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1969, с. 3—25.
- Карпова Е. Д. Сводово-глыбовые области и их металлогения. В кн. «Пробл. регион. металлогении и эндогенного рудообразования». «Тр. ВСЕГЕИ», т. 155, 1968, с. 223—249.
- Колотухина С. Е. и др. Геология месторождений редких элементов Африки и их экономическое значение. «Наука», 1964, с. 304.
- Колотухина С. Е. и др. Геология месторождений редких элементов Южной Америки. «Наука», 1968, с. 279.
- Кормилицын В. С. и др. О новом свинцово-цинковом рудном поясе в Северо-Западном Прибайкалье. «Геол. рудных м-ний», № 2, 1966, с. 45—58.
- Кузнецов В. А. Ртутные формации Сибири и Дальнего Востока и некоторые закономерности их размещения. «Законом. размещ. полезн. ископ.», т. VII, «Наука», 1964, с. 300—316.
- Лаффит П. Металлогения Франции. «Вестн. МГУ», № 1. 1969, с. 26—41.
- Луйк А. А. Проблема генезиса южноальпийских гидротермальных свинцовых месторождений Тянь-Шаня. «Недра», 1970, с. 176.
- Масайтис В. Л., Старицкий Ю. Г. Структуры «дива» Восточной Азии. В кн. «Строение и развитие земной коры», «Наука», 1964, с. 156—157.
- Машка М. Основные особенности структуры и развития Чешского массива. В кн. «Тектоническое развитие Чехословакии», Изд. ИЛ, 1963, с. 19—34.
- Международный геохимический конгресс. Тезисы докладов, тт. I, II, 1971 (т. I, 438 с., т. II, с. 439—1018).
- Мирчик Г. Ф. Основные закономерности развития земного лика. «Бюлл. МОИП, отд. геол.», т. XVIII, вып. 3—4, 1940, с. 169.
- Мрня Ф. К вопросу генезиса рудных жил в Яхимове. В кн. «Contributions of the symposium on the problems of postmagmatic ore deposition», v. 1, Prague, 1963, p. 446—449.
- Нагибина М. С. О тектонических структурах, связанных с активизацией и ревивацией. «Геотектоника», № 4, 1967, с. 15—26.
- Обручев В. А. Роль и значение молодых глыбовых движений в создании рельефа и месторождений редких металлов. «Юбил. сб., посвящ. 30-летию Великой Окт. рев.», Изд. АН СССР, 1947, с. 22—46.
- Пуцаровский Ю. М. Резонансно-тектонические структуры. «Геотектоника», № 1, 1969, с. 3—12.
- Радкевич Е. А. Полицикличность оруденения и явления активизации в металлогенических провинциях Восточной Азии. В кн. «Вопросы металлогении», «Недра», 1965, с. 218—229.
- Скаржинский В. И. Основные закономерности размещения и перспективы поисков месторождений ртути на Украине. «Геол. журнал АН УССР», т. 28. № 5, 1968, с. 3—14.
- Смирнов В. И. Металлогения тектонических секторов геосинклиналей. «Вестник Моск. ун-та», № 1, 1961, с. 3—14.
- Смирнов В. И. О классификации магматогенных рудных месторождений. «Вестник Моск. ун-та», № 5, 1957, с. 28—35.
- Соловьев А. Т. Региональные и локальные закономерности размещения эпитепмальных флюоритовых месторождений. Матер. к совещ. «Разработка основ научного прогноза месторождений полезных ископаемых». ВСЕГЕИ, вып. 4, 1970, с. 48.
- Татаринов П. М., Строна П. А. Основные особенности месторождений, связанных с вулканическими формациями. «Зал. ВМО», ч. 96, вып. 1, 1967, с. 3—11.
- Таусон Л. В. и др. Геохимические особенности формирования гранитоидных магм в зонах активизации. Межд. геохим. конгресс. Тезисы докладов, т. II. 1971, с. 642—643.
- Твалчредидзе Г. А. Некоторые особенности металлогении Средиземноморского геосинклинального пояса. В кн. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. 7, Изд. АН СССР, 1964, с. 48—180.

- Тектоника Евразии (гл. ред. А. Л. Яншин). «Наука», 1966. с. 486.
- Томсон И. Н., Фаворская М. А. Глубинная блоковая тектоника, магматизм и ору-
денение. В кн. «Пробл. геологии минеральных месторожд., петрологии и мине-
ралогии», т. I, «Наука», 1969, с. 80—107.
- Устиев Е. К. Охотский тектоно-магматический комплекс и некоторые связанные с
ним проблемы. «Сов. геол.», № 3, 1959, с. 3—26.
- Хаин В. Е. Возрожденные (эпи платформенные) орогенические пояса и их тектоническая
природа. «Сов. геол.», № 7, 1965, с. 3—17.
- Шлыгин Е. Д. Сравнительная характеристика Молданубской глыбы Чехословакии и
Кокчетавской глыбы Казахстана. В сб. «Орогенические пояса», «Наука», 1968,
с. 138—141.
- Щеглов А. Д. Мезозойские эндогенные рудные формации активизированной складча-
той области Забайкалья. В сб. «Эндогенные рудные формации Сибири и Даль-
него Востока», «Наука», 1966, с. 67—74.
- Щеглов А. Д. Металлогения областей автономной активизации. «Недра», 1968,
с. 180.
- Щеглов А. Д. Флюоритовые месторождения—индикаторы процессов тектоно-магма-
тической активизации. «ДАН СССР», т. 188, № 2, 1969, с. 421—423.
- Щеглов А. Д. Металлогения срединных массивов. «Недра», 1971, с. 148.
- Baumann L., Rösler H. I. Zur genetischen Einstufung varistischer und postvaristischer
Mineralisationen in Mitteleuropa. Bergakad. Dtsch. № 11, 1967, s. 660—664.
- Chen-Kuo-ta. Exemples of activizing regions in the Chinese platform with special
reference to the „Cathasia“ problem. Acta Geol. Sinica, v. 36, № 3, 1956, p.
240—271.
- Geffroy J. et Sarcia J. A. La notion de „gîte épithermal uranifère“ et les problèmes
qu'elle pose. Bull. de la Soc. de France. s. VI, t. 8, № 3, 1958, p. 173—190.
- Solety P. Les gisements de fluorine de la Provence cristalline (Moures, Tanneron,
Esteral). Mém. du BRGM, № 39, 1965, p. 264.
- Werner C. D. Die Spatlagerstätten des Thüringer Waldes und ihre Stellung in Rah-
men der saxonischen Metallprovinz Mitteleuropes. Ber. Deutsch. Ges. Ser. Geol.
Wiss. Miner. Lagerstätten, 11, 1, Berlin, 1966, s. 5—45.

VIII. ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱ-ՄԵՏԱԳԱԾՆԱՅԻՆ ԶՈՆԱՆԵՐԻ ՏԻՊԵՐՆ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ԲՆՈՐՈՇ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՖՈՐՄԱՅԻՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐԸ (ՇԱՐՔԵՐԸ)

Ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնա անվան տակ հասկացվում է խո-
շոր հանքային մարզի (ոեզիոնի) մի մասը, որն ունի երկրաբանական զար-
գացման իր առանձնահատկությունները:

Ակնհայտ է, որ չորաբանչուր ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնային
բնորոշ է հանքային ֆորմացիաների իր համալիրը, առաջացած տվյալ զո-
նայի նստվածքակուտակման, տեկտոնիկայի և մագմատիզմի պրոցեսների
հետ կապված: Երկրաբանական պրոցեսների այդ փոխադարձ կապը հնարա-
վորություն է տալիս կոնկրետ պայմաններում որոշակի հանքային ֆորմա-
ցիաների հայտնաբերման կանխատեսման համար:

Սովետական Միության տարածքի մետաղածնային շրջանացման, հան-
քային մարզերի ու ֆորմացիաների առանձնացման ու նկարագրման փոր-
ձեր ձեռնարկվել են նաև առաջ (Վ. Ի. Սմիռնով, 1963, Հ. Գ. Մաղաբյան,
1969 և ուրիշ.), սակայն նրանք օտար երկրների մետաղածնությունը չեն ընդ-
գրկել, որի հետևանքով մետաղածնային վերլուծումը մնում էր թերի:

Ինչպես հայտնի է, հասակային տարբերություններից անկախ, ըստ զար-

զագման տիպի ու մետաղածնության բնույթի Սովետական Միության մետաղածնային մարդերը մեր կողմից բաժանվել են հինգ խմբերի. այդ թվում ծալքավոր զոնաների երեք հիմնական տիպեր ու երկու տիպեր՝ վահանների ու նրանց պլատֆորմների համար:

Պահպանելով այդ սկզբունքը ու լրացնելով այն արտասահմանյան երկրների մասին նյութերով, շարադրում ենք հանքային մարդերի հետևյալ խմբավորումը՝

1. Ուրալյան տիպ (Սովետական Միությունում նաև Կովկաս-Անդրկովկասյան, կամ Կամչատկա-Կորյակյան տիպ. արտասահմանյան երկրներում՝ Բալկանա-Անատոլիայի, Կորդիլիերների, Նորվեգիա-Ապալաչյան, Կամ-Ֆոնանանյան և այլն). այս տիպին բնորոշ է վաղ ու միջին շրջանի ինտենսիվ զարգացումը բազիտներով, հիպերբազիտներով ու չափավոր թթվության գրանիտոիդներով, որոնց հետ սերտորեն զուգակցվում են երկաթի, տիտանի, վանադիումի, քրոմի, պլատինի խմբի մետաղների, պղնձի, մոլիբդենի, ինչպես նաև ոսկու, կապարի ու ցինկի, ծարիրի ու սնդիկի և ավելի հազվագեղ պլոֆրամի (շեկիտաբեր սկառներում), ուրանի, իսկ ոչ մետաղներից՝ ասբեստի, ալմաստի ու բարիտի խոշոր կուտակումները:

2. Անդրբալկալյան տիպ (Սովետական Միությունում նաև Հյուսիսարևելյան, Հեռավորարևելյան, Կենտրոնական Ղազախստանյան տիպ. արտասահմանյան երկրներում՝ Արևմտաեվրոպական, Բուլղարիայի, Արգենտինյան). բնորոշ է ուշ փուլերի ինտենսիվ զարգացումը թթու, այսպես կոչված «իսքնուրույն» գրանիտներով, որոնց հետ զուգակցվում են անագի, վոլֆերամի (վոլֆրամիտի), մոլիբդենի (վոլֆրամիտի հետ զուգակցված), բերիլիումի, տանտալի-նիոբիումի, լիթիումի, ինչպես նաև ոսկու, ուրանի, կապարի ու ցինկի, ծարիրի, ավելի հազվագեղ՝ սնդիկի խոշոր կուտակումներ. ոչ մետաղներից բնորոշ են ֆլյուորիտը, մուսկովիտը, ֆլոգոպիտը:

3. Միջինասիական տիպ (Սովետական Միությունում նաև Ալթայա-Սայանյան, Հյուսիսարևելյան Ղազախստանյան. արտասահմանյան երկրներում Արևելաասիատիական, ենթադրաբար Աստասյան) այստեղ միջին փուլերի զգալի զարգացման պայմաններում (չափավոր թթվության գրանիտներով) արտահայտվել են նաև վաղ, ուշ, վերջնական փուլերը մագմատիզմի բազմազան կազմությամբ:

Հանքանյութում այդ տիպում բարդ է, մետաղների բազմազանությամբ, որոնք բնորոշ են ինչպես առաջին, այնպես էլ երկրորդ տիպի մարդերին (քրոմ, տիտան, երկաթ, պղինձ, մոլիբդեն, վոլֆրամ, կապար ու ցինկ, ոսկի, ծարիր ու սնդիկ, ավելի հազվագեղ՝ անագ, ուրան և այլն):

4. Բալթիական տիպ (Սովետական Միությունում նաև Սարմատյան, Ալդանյան, Անաբարյան. արտասահմանյան երկրներում ընդգրկում է վահանների Կանադական, Զինա-Կորեական, Աֆրիկա-Արաբական, Հնդկական, Արևմտաասիատիական, Գվինեական, Բրազիլական, Անտարկտիկական մինչքեմբրյան հիմքի ելքերը): Այստեղ ամենուրեք ինտենսիվ զարգացած են երկաթի, մանգանի, ոսկի-ուրանային հանքանյութերի մետամորֆոզեն հանքավայրերը, հազվագյուտամետաղային պեղմատիտները, բարձր միջին ջերմաստիճանային ոսկու և ուրանի հիդրոթերմալ հանքավայրերը:

Մեծ նշանակություն ունեն հին հասակի կոլչեդանային տիպի հանքա-

վայրերը, որոնք առաջացնում են պղնձի, կապարի ու ցինկի, մկնդեղի (Au, Ag, Se, Te, Jn, Cd-ի և ուրիշ խառնուրդներով) հսկայական կուտակումներ:

5. Ս ի բ ի ր ա կ ա ն—Ռ ու ս ա կ ա ն տիպ՝ պլատֆորմային թիկնոցում տեղադրված հանքայնացումով. արտասահմանյան երկրներում այդ տիպը լավ է ներկայացված Աֆրիկա-Արաբական վահանի, ինչպես նաև Կանադական, Բրազիլական, Չինա-Կորեական, Արեմտասլուստրալիական, Անտարկտիկական և այլ վահանների թիկնոցում:

Բնորոշ են լիվլացիոն պղինձ-նիկելային (Co, Pt, Pd-ի խառնուրդով) հանքանյութերի հսկայական կուտակումները, պղնձի, կոբալտի, կապարի ու ցինկի, գերմանիումի շերտաձև հանքանյութերի նստվածքային (կամ մասամբ տեղեթեքումալ) ծագման, ինչպես նաև երկաթի ու մանգանի օօլիտային նստվածքային հանքավայրերը:

Հավանաբար, բացի վերը բնութագրված հինգ տիպերից անհրաժեշտ է լրացուցիչ անջատել հանքային մարդերի վեցերորդ տիպը, որը ընդգրկում է վահանների-պլատֆորմների, միջնադանդվածների ու ծալքավորումն ավարտած մարդերի ակտիվացած տեղամասերը:

Ակտիվացած շրջանների հանքային մարդերի համար հարկ է ընդգծել ալկալային-ուտրահիմքային, հիմքային-ուտրահիմքային ու ավելի հազվադեպ՝ թթու և ալկալային ապարների ճեղքային խտրուղիաների լայն զարգացումը. առաջինների հետ կապված են կարբոնատիտային հանքանյութերի (նիոբիումի, հազվագյուտ հողերի, ցիրկոնիումի, ապատիտի, ֆլուոպիտի կուտակումներով) ու ալմաստի հանքավայրեր, իսկ երկրորդների հետ՝ լիվլացիոն պղինձ-նիկելային հանքանյութերի և մագնեզիոֆերիտային սկառնային ու հիդրոթեքումալ հանքանյութերի կուտակումները:

Թթու գրանիտոիդների հետ զուգակցվում են անագի ու վոլֆրամի, ավելի հազվադեպ մոլիբդենի ու ոսկու, բազմամետաղային հանքանյութերի ու ֆլյուորիտի խոշոր կուտակումները, իսկ ալկալային ապարների հետ՝ ապատիտի ու նիոբիումի համաշխարհային նշանակություն ունեցող հանքավայրերը:

Առանձնացած հանքային մարդերում, որպես ենթակա ստորաբաժանումներ, մեկուսանում են ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաներ, որոնք ունեն երկրաբանական կառուցվածքի ու զարգացման յուրահատկություններ և սեփական հանքային ֆորմացիաների համալիրներ:

Այսպես. Ուրալյան մետաղածնային գոտու սահմաններում պարզ առանձնացվում են մի քանի ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաներ (ըստ Վ. Ի. Սմիռնովի, 1963):

1) գեոսինկլինալային խոր իջվածքներ ստորջրյա էֆուզիվներով, որոնք ներփակում են կոլչեդանային, գլխավորապես պղնձի հանքայնացում, ու պլագիոգրանիտների և սիենիտների խտրուղիներով երկաթի ու պղնձի սկառնային հանքանյութերի հանքավայրերով.

2) խորքային բեկվածքներ բազիտների-հիպերբազիտների խտրուղիաներով ու նրանց հետ կապված քրոմի, տիտանամագնետիտային հանքանյութերի, պլատինի խմբի մետաղների ու ալմաստի հանքավայրերով.

3) ներքին գեոանտիկլինորիումներ միջին փուլերի գրանիտային խտրու-

գլխաներով ու նրանց հետ կապված ոսկու, մկնդեղի (արսենուպիրիտի), վոլֆրամի և ուրիշ մետաղների հանքավայրերով:

4) գետսինկլինալային շրջանի ուշ փուլի գրանիտոիդների փոքր ինտրուզիաներով ու կապար-ցինկային, ֆլյուորիտի, ծարիրի ու սնդիկի տեղեկներմալ հանքավայրերով:

Փոքր Կովկասի, Հայկական ՍՍՀ-ի ու նրա սահմանամերձ վրացական ու Ադրբեջանական ՍՍՀ-ի շրջանների համար հեղինակը առանձնացրել է հետևյալ ստրուկտուրա-մետաղածնային ղոնաները (հանքային գոտիները):

1) Թերծավրավոր Սոմխեթա-Ղարաբաղյան ղոնա՝ էֆուզիվների լայն զարգացմամբ (կոլչեդանային հանքայնացումով) ու չափավոր թթվությամբ գրանիտոիդների ինտրուզիաների ներդրմամբ երկաթաքեր սկառնային, կոբալտային ու բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրերով:

2) Ինտենսիվորեն ծալքավորված Փամբակ-Ջանգեղուրի ղոնա՝ չափավոր թթու գրանիտոիդներով, որոնք զուգակցվում են պղինձ-մոլիբդենային, ոսկի-սուլֆիդային ու բազմամետաղային հանքավայրերով:

3) Սևան-Ամասիայի խորքային բեկվածքի ղոնա՝ բազիտներով-հիպերբազիտներով ու նրանց հետ կապված քրոմիտի հանքավայրերով, պլատինի խմբի մետաղների ու ալմաստի երևակումներով: Խորքային բեկվածքի կլրկին աշխուժացման ու վերջնական փուլերի գրանիտոիդային փոքր ինտրուզիաների ներդրման հետ կապված ալդ նույն ղոնայում զարգացած է ոսկի-սուլֆիդ-տելուրիդային ինտենսիվ հանքայնացումը, հայտնի են նաև ծարիրի, սնդիկի, մկնդեղի (ռեալգար-աուրիպիգմենտային) հանքանյութերի երևակումներ:

Լավ հայտնի է, որ քիմիական տարրերն ու նրանցից կազմված միներալները հանդիպում են ոչ թե մեկուսացած, այլ սովորաբար կազմում են քիմիական տարրերի զուգակցություններ կամ միներալների միավորումներ (պարագենեզիսներ), որոնք առաջացել են համարյա միաժամանակ և որոշակի երկրաբանական պայմաններում:

Քիմիական տարրերի զուգակցումներ (շարքեր) հասկացությունը առաջին անգամ մշակվել է մեր հայրենակից պրոֆ. Անդրեաս Արծրունու կողմից (Ապխենի պոլիտեխնիկական ինստիտուտ) անցյալ դարի վերջում, որը իր հետագա զարգացումն է ստացել Վ. Ի. Վեռնադսկու, Վ. Մ. Գուրզմիտի, Ա. Ն. Զավարիցկու, Ա. Ն. Ֆերսմանի և ուրիշների աշխատություններում:

Միներալների պարագենեզիս (соежность) հասկացությունը XIX դարի սկզբին առաջին անգամ մտցրեց ակադեմիկոս-հանքաբան Վ. Մ. Սենդգինը, որն այդ անվան տակ հասկանում էր որոշակի երկրաբանական պրոցեսների հետևանքով միասին ու համարյա միաժամանակ առաջացած միներալների խումբ: Հետագայում միներալների պարագենեզիս հասկացությունը զարգացվել է Ա. Բրեյտհաուպտի, Ա. Գ. Բետեխտինի, Ս. Ս. Սմիռնովի և ուրիշների աշխատություններում:

Այժմ հաստատվում է, որ ոչ միայն քիմիական տարրերն ու միներալները, այլև հանքային ֆորմացիաները բնության մեջ մեկուսացված չեն և կազմում են սերտորեն փոխադարձ կապված միավորներ (համալիրներ կամ շարքեր), որոնք առաջանում են համարյա միաժամանակ որոշակի երկրա-

բանական պայմաններում, հանքային մարզերի որոշակի տիպերի սահման-
ներում:

Սակայն մինչև հանքային ֆորմացիաների համալիրների քննարկմանը
անցնելը, պետք է պայմանավորվել, թե ինչ ենք հասկանում «հանքային ֆոր-
մացիա» անվան տակ և ինչ տիպի հանքային մարզեր պետք է առանձնաց-
նել:

Այդ խնդիրների վրա աշխատել են սովետական երկրաբանների մեծ կո-
լեկտիվներ՝ Ս. Ս. Սմիռնովի, Վ. Ի. Սմիռնովի, Յու. Ա. Բիլիբինի, Վ. Ա. Կուզ-
նեցովի, Ե. Ա. Ռադկևիչի, Ա. Ի. Սեմյոնովի, հեղինակի և ուրիշների ղեկա-
վարությամբ:

Ս. Ս. Սմիռնովի պատկերացումների համաձայն «հանքային ֆորմացիա»
տերմինի տակ մենք հասկանում ենք հանքային առաջացումների մի խումբ,
որը միավորված է միներալային կազմության ընդհանրությամբ, գեներտի-
կական առանձնահատկություններով, երկրաբանական պայմանների դրսևո-
րումով ու նման տնտեսական նշանակությունով:

Կարևոր է, որ հանքավայրի պատկանելությունը որոշակի հանքային ֆոր-
մացիայի արտահայտում է ոչ միայն նրա առաջացման պայմանները, այլև
կանխորոշում է, որպես կանոն, այդ հանքավայրի մասշտաբն ու հեռանկար-
ները, հանքանյութերի որակը, որոնման, հետախուզման ու շահագործման
մեթոդները:

Հանքային ֆորմացիաների ամբողջ բազմազանությունը մեր կողմից
ստորաբաժանված է 50 միավորների (աղ. 11):

«Հանքային մարզ» անվան տակ հասկացվում է Երկրի կեղևի մի տեղա-
մաս, որն ունի հանքայնացման յուրահատուկ գծեր՝ պայմանավորված նրա
երկրաբանական զարգացման առանձնահատկություններով, այսինքն՝ նըստ-
վածքակուտակման, մագմատիզմի, ստրուկտուրաների, մետամորֆիզմի տի-
պերով: Ընդ որում, հանքային մարզի երկրաբանական ու մետաղածնային
զարգացումն ընթանում է որոշակի ուղղությամբ մի քանի փուլերով. այս
կամ այն փուլերի դրսևորման ինտենսիվությունը որոշում է մարզի տիպը:

Նշելով այդ սկզբունքից, առանձնացված են հանքային մարզերի հինգ
տիպ, որոնք արդեն բնութագրվել են: Հաստատվում է, որ հանքային մարզերի
որոշակի տիպերին համապատասխանում են բնորոշ հանքային ֆորմացիա-
ների համալիրներ (շարքեր), որոնք սովորաբար առաջանում են համարյա
միաժամանակ որոշակի երկրաբանական պայմաններում:

Հանքավայրերի գեներտիկական խմբերի ու հանքային ֆորմացիաների
հաշվառակցությունը (ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի, 1955, Հ. Գ. Մաղաբյանի,
1959, Ե. Ա. Ռադկևիչի, 1959, Վ. Ի. Սմիռնովի, 1963 և Ա. Ի. Սեմյոնովի և
ուրիշների, 1965, Վ. Ա. Կոզնեցովի, 1966):

Աղյուսակ 11

Հանքավայրերի գեներտիկական խմբերը	Հանքային ֆորմացիաները
1	2
Մագմատիկ (բուն մագմատիկ)	1. քրոմիտային 2. պլատինի 3. տիտանամագնետիտային 4. ապատիտ-մագնետիտային 5. ապատիտային

Պեղմատիտային

Այարբոնատիտային

Սկանդիում

Գրեյզենային

Հիդրոթերմալ՝

ա) Բարձր ջերմաստիճանային ենթախումբ

բ) Միջին ջերմաստիճանային ենթախումբ

գ) Ցածր ջերմաստիճանային ենթախումբ

Կոլչեդանային

Տեկեթեմալ

Սուրճրաբխային

Հրաբխածին (էքսզալյացիոն) — նստվածքային

Հողմնահարման

Նստվածքային

Մետամորֆոզեն

6. լուարիտային

7. պղինձ-նիկելային-սուլֆիդային

8. ալմաստաբեր

9. հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներ Zr, Ta—Nb, Be, Li, Sn, U, Th, Mo, Ti և ուրիշ տիպերով

10. հազվագյուտմետաղային-կարբոնատիտային

11. երկաթաբեր, շեկիտաբեր, պղնձաբեր, մոլիբդենաբեր, բադամետաղաբեր, հելվինաբեր և ուրիշ հանքաբեր սկանդիումի տիպերով

12. Sn-W-Mo-Be գրեյզենային

13. քվարց-կասիտերիտային

14. քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային

15. քվարց-ոսկի-արսենոսիլիկատային

16. պղինձ-մոլիբդենային

17. ոսկի-սուլֆիդային

18. բադամետաղային

19. սուլֆիդ-կասիտերիտային

20. հինգելեմենտանոց (Co-Ni-Bi-Ag-U)

21. ստիրնիտ-կինովար-ֆլյուորիտային

22. ուրանախեժային

23. պղինձ-ծծմբա-կոլչեդանային, կոլչեդանա-բադամետաղային, պիրոտինա-պղնձային, բարիտա-բադամետաղային կոլչեդանային տիպերով

24. պղնձաբեր ալազաբաբեր

25. կապար-ցինկային (կարբոնատային ապարներում)

26. սիդերիտային

27. պղինձ-տուրմալինային

28. մագնեզիոֆերիտային (տրապային)

29. անագային (ոխրիտային)

30. ոսկի-արծաթային

31. ստիրնիտ-կինովար-ֆերրերիտային

32. ռեալգար-աուրիպլումբիտային

33. կայծքարա-երկաթաբեր

34. կայծքարա-մանգանաբեր

35. կոլչեդանային (էքսզալյացիոն-նստվածքային)

36. էլյուվիալ-դելյուվիալ ցրոններ

37. երկաթային լատերիտներ

38. արղնահողային լատերիտներ

39. նիկելային սիլիկատային հանքանյութեր

40. ինֆիլտրացիոն հանքանյութեր Fe, Mn, Cu, U-V տիպերով

41. ալյուվիալ ու ծովային ցրոններ

42. երկաթաբեր

43. մանգանաբեր

44. բոքսիտային

45. V-U-Mo-բեր թերթաբաբեր

46. սուլֆիդային Cu և Pb-Zn հանքանյութեր

47. երկաթային հանքանյութեր

48. մանգանային հանքանյութեր

49. Au-U-բեր կոնգլոմերատներ

50. անդալուզիտային, կիանիտային (գիստենային), սիլիմանիտային թերթաբաբեր (հաճախ ռուտիլով):

Հանքային ֆորմացիաների համար առանձնացած համալիրների (շարքերի) բնութագրումը տեսադ. 12-ում (առանձնացված է 9-շարք, որոնց թիվը, հավանաբար, հետադադում կարելի է լրացնել):

Հանքային ֆորմացիաների համալիրների առանձնացումը, որոնք բնորոշ են հանքային մարզերի որոշակի տիպերին, ունի ոչ միայն տեսական, այլև կարևոր կիրառական նշանակություն. այն նպաստում է նպատակասլաց որոնումներին, ինչպես նաև կանխատեսմանը, այսինքն տվյալ հանքային մարզում զեոկս անհայտ, բայց այդ տիպի մարզերին բնորոշ ֆորմացիոն համալիրի առանձին օղակների հայտնաբերմանը:

Աղյուսակ 12

Հանքային ֆորմացիաների շարքեր

Շարքի հանքային ֆորմացիաներն ու նրանց օգտակար հանածոները	Շարքի զարգացման երկրաբանական պայմանները	Տարածման մարզերը
1	2	3
I Քրոմիտային, պլատինային, տիտանամագնետիտային, ալմաստաբեր (Cr, Pt, Os, Jr, Fe, Ti, V, ալմաստ) II Պղինձ-նիկելային սուլֆիդային, մագնեզիտֆերիտային, կարբոնատիտային, ալմաստաբեր (Ni, Cu, Pt, Pd, Nb, TR, ալմաստ) III Հազվագյուտ մետաղային պեղմատիտներ, Sn-W-Mo-Be զբեղնային, քվարց-կասիտերիտային, քվարց-վոլֆրամիտ-մոլիբդենիտային, սուլֆիդ-կասիտերիտային, ոսկի-սուլֆիդային, բազմամետաղային, ստիբիտ-կինովար-ֆլուորիտային (Sn, W, Mo, Be, Au, Pb-Zn, Sb, Hg) IV Հանքաբեր սկանների, պղինձ-մոլիբդենային, ոսկի-սուլֆիդային, բազմամետաղային, ստիբիտ-կինովար-ֆլուորիտային (Fe, Cu, Mo, W, Au, Pb-Zn, Sb, Hg) V Կոլչեզանային, կալծբարա-երկաթային, կալծբարա-մանգանային (Cu, Pb-Zn, Fe, Mn)	կապված է Ուրալյան տիպի ծալքավոր զոնաների զարգացման վաղ փուլի հիպերբազիտների հետ տրապեյր և ուլտրաֆիքային ալկալային ինտրուզիվներ (այդ թվում քիմերիլիտներ) պլատինոիդների ու վահանների սահմաններում Անդրբալթիկյան տիպի ծալքավոր զոնաների ու փուլերի թթու զրանիտներ Միջինասիական, Ուրալյան, Կովկաս-Անդրկովկասյան տիպի ծալքավոր զոնաների զարգացման միջին փուլերի շափավոր թթու զրանիտոիդներ սպիլիտա-կերատոֆիրենրում ու սորֆիրիտներում, կապված Կովկաս-Անդրկովկասյան տիպի ծալքավոր զոնաների վաղ փուլերի սուբֆորբալային ինտրուզիաների հետ	Ուրալ, Միջերկրածովային ու ինդոչինեզիտային զոնաների ներքին զոնաները Սերիբական պլատինոիդ, Կոլայի թերակղզի, Ուկրաինական ՍՍՀ, Կանադական, Աֆրիկական, Արևմտաալյուրալիական վահաններ Անդրբալթիկ, Հյուսիս-Արևելք, Հեռավոր արևելք, Հարավստան, Արևմտա-սլոնոսկան, Արևելա-սլոնոսկան, Արզն-տինյան զոնաներ Միջին Ասիա, Ուրալ, Կովկաս, Անդրկովկաս, Միջերկրածովային ու ինդոչինեզիտային զոնաները, զոնաները, Ատլանտյան զոնա Ուրալ, Կովկաս-Անդրկովկաս, Կամ-Յունանյան զոնա

VI Ոսկի-արծաթային, կի-
նովար-ստրենիտ-ֆերրե-
րիտային, ռեալգար-մոու-
րիպիզմենտային, անա-
գային-ռիտիտային (Au,
Ag, Sb, As, Hg, W, Sn)

VII Երկաթաբեր լատերիտ-
ներ, արգեստոգային լա-
տերիտներ, նիկելի սի-
լիկատային հանքանյութեր
ասբոլանոլ (Fe, Al, Ni, Co)

VIII Նստվածքային երկա-
թային, նստվածքային
մանգանային, նստված-
քային բորսիտային (Fe,
Mn, Al)

IX Մետամորֆոզեն երկա-
թային, մետամորֆոզեն
մանգանային, ոսկի-ու-
րանաբեր կոնգլոմերատ-
ներ, անդալուզիտ, կիա-
նիտ-սիլիմանիտային
ոուտիլոլ թերթաբարեր
(Fe, Mn, Au, U, Al, Ti):

կապված դարգացման վեր-
ջնական փուլերի կամ
տարբեր տիպի ծալքա-
վոր զոնաների վրա վե-
րադրված «գիվա»*)
ստրուկտուրաների թթու
էքստրուզիաների հետ

կապված ուտրահիմքային
(Fe, Ni, Co), ալկալա-
յին, թթու կամ հիմքային
(Al) ապարների հողմ-
նահարման կեղևի հետ

գետսինկլինալային ծովա-
յին, մերձափնյա, ավելի
հազվադեպ պլատֆորմա-
յին ավազանների տեղա-
մասերում

տեղադրված են վահանե-
րի հիմքի մինչքեմբրյան
հաստվածքներում

Անդրկովկաս, Անդրբայկալ,
Կամչատկա-Կորյակյան
դոնա, Չուկոտկա, Միջ-
երկրածովային ու Խա-
ղազովկանոսյան գոտի-
ների ներքին զոնաներ

Ուրալ, Խաղաղօվկիանոս-
յան գոտու ներքին դո-
նա, Բրադիլական, Աֆ-
րիկական, Հնդկական
վահաններ

Ռուսական պլատֆորմ, Ու-
րալ, Կովկաս, Անդրկով-
կաս, Մանգիշլակ և ու-
րիշ. Արևմտյան ու Կենտ-
րոնական Եվրոպա, ԱՄՆ,
ԶԾՀ և այլն

Ուկրաինական, Ռուսական
ու Մերիթական պլատ-
ֆորմների բյուրեղային
հիմքի ելքերը. Կանադա-
կան, Բրադիլական, Աֆ-
րիկական, Հնդկական,
Չինա-Կորեական, Արև-
մտաավստրալիական և
այլ վահաններ:

IX. ԿԱՆԻԱՏԵՍՈՒՄԱՄԵՏԱՎԱՄՆԱՅԻՆ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ ԿԱԶՄՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Միներալա-հումքային բազայի նկատմամբ երկրի ժողովրդական տըն-
տեսության հարաձուռն պահանջների ընդլայնման կապակցությամբ, կանխա-
տեսումային քարտեզների կազմման աշխատանքները մինչև Հայրենական
մեծ պատերազմը (1941—1945 թթ.) ՍՍՀՄ գիտությունների ակադեմիայի
երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի առջև դրված հիմնական խն-
դիրներից մեկն էր: Ակադեմիկոս Ա. Ն. Զավարիցկին արդեն 1939 թ. առա-
ջագրեց կանխատեսումային քարտեզի խնդիրներն ու էությունը. նրա կարծի-
քով (Заварицкий, 1939) մենք պետք է գործ ունենանք այնպիսի քարտեզի
հետ, որտեղ «ինչ-որ ձևով ներկայացված են մեկ կամ տարբեր տեսակի օգ-
տակար հանածոների հայտնաբերման ենթադրություններ ու սպասելիքներ»:

Ստեղծել, այդ ենթադրությունները շարունակել և կրկն գոշակման բնույթի, այլ
կանխատեսումային քարտեզը, առաջին հերթին, պետք է լինի գիտականորեն
հիմնավորված, այսինքն՝ հեղինակի ենթադրություններից բացի քարտեզի
վրա անպայման պետք է արտահայտել այդ ենթադրությունների փաստական
հիմքերը:

* «Գիվա» ստրուկտուրաների տակ հասկացվում են երկրի կեղևի ակտիվացած տեղամասերը:

Կանխատեսման քարտեզներում հարկ է առաջին հերթին ներկայացնել հանքավայրի տեղայնացման երկրաբանական միջավայրը բնովթագրող փաստերը: Սակայն, կանխատեսումային քարտեզում երկրաբանական քարտեզի բոլոր տարրերը չպետք է նշվեն, այլ միայն այնպիսիները, որոնք հանքայնացման տարածման համար ունեն կարևոր նշանակություն. միայն այդպիսի առաջիկայով հիմք կազմելուց հետո կատարվում է նրա համատեղումն օգտակար հանածոների քարտեզի հետ ու առանձնացվում են տարածություններ կամ ուղղություններ, որոնց սահմաններում պետք է կատարել որոնման աշխատանքներ:

1943—1944 թթ. Հայրենական պատերազմի ծանր շրջանում ու առաջին հերթին հաղվադուտ ու գունավոր մետաղների գծով երկրի մեծ կարիքների կապակցությամբ, մետաղածնային քարտեզների կազմման հիմունքների ու մեթոդիկայի պրոբլեմով հաշտությունամբ զբաղվում էր ակադեմիկոս Դ. Ի. Շչերբակովը, որն իր առաջարկությունները հրատարակեց պատերազմից հետո (Щербakov, 1945).

Սույն գրքի հեղինակի և Դ. Ի. Շչերբակովի համագործակցությամբ կազմվում է մետաղածնային քարտեզների մի ամբողջ շարք՝ սկզբում Փոքր Կովկասի և Հայկական ՍՍՀ տարածքների (1944—1947 թթ.), հետագայում մայրցամաքների մետաղածնության մանրամասշտաբ քարտեզ-սխեմա (1959 թ.): Վերջին քարտեզը 1960 թ. ցուցադրվել է Կոպենհագենում քարտեզների ցուցահանդեսում և Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի 21-րդ նրստաշրջանում, այդ հարցի վերաբերյալ կարդացվել է զեկուցում (1960 թ., Կոպենհագեն): Նշված, ինչպես և ավելի ուշ ընդհուպ մինչև 1972 թ. կազմված քարտեզների կազմման սկզբունքը միասնական է: Դրանց համար հիմք է ծառայում ստրուկտուրաերկրաբանական ամփոփված քարտեզը, որի վրա առանձնացվում են հրաբխածին, տերիզեն, կարբոնատային, կարմրապտույն, ածխաբեր, աղաբեր և ուրիշ տարահասակ լեռնային ապարների ֆորմացիաների համալիրներ և առաջին հերթին այնպիսիները, որոնք որպես բարենպաստ լիթոլոգա-ստրատիգրաֆիկական զործոն ներփակում են հանքային կուտակումներ ու հսկում են նրանց տեղաբաշխումը: Քարտեզներում առանձնացած են հանքայնացման մեկուսացումը և տեղաբաշխումը հսկող մագմատիկ կոմպլեքսները, որոնք ստորաբաժանված են ըստ հասակի, ֆազիաների (էֆուզիվ, սուբհրաբխային, հիպաբիսալ, պլուտոնիկ) ու պետությունգրաֆիկական կազմության:

Հանքավայրերը խոշոր ստրուկտուրաների զարգացման առանձին փուլերի համար ստորաբաժանված են ըստ գեներտիկական տիպերի ու հանքային ֆորմացիաների, ընդ որում նշանների ձևը, որոնցով գծանշվում են հանքավայրերը, արտահայտում է գեներտիկական տիպն ու հանքային ֆորմացիան, նշանի գույնը՝ գլխավոր օգտակար հանածոն, չափը՝ հանքավայրի մասշտաբը (խոշոր, միջին, փոքր): Հիմնական նշանի ներսում կամ կողքին լրացուցիչ նշաններով արտահայտվում է (ինդեքսով) հանքայնացման հասակը, նրա կապը որոշակի մագմատիկ կոմպլեքսների հետ, հանքամարմինների ձևերը: Մեզդիոնի կամ նրա մի մասի հանքայնացման պատկանելությունը ստրուկտուրայի զարգացման որոշակի փուլին, նշանակվում է տվյալ փուլի զարգացման ուղիվագծերով: Կարևոր է ընդգծել, որ եղած ամբողջ տվյալներից

քարտեզի վրա պետք է արտացոլվեն միայն գլխավորները, որոնք որոշում են հանքայնացման տեղաբաշխման օրինաչափությունները ու թույլ են տալիս կանխատեսումներ կատարելու. քարտեզի վրա եղած բոլոր տվյալները ցույց տալու ձգտումը գործնականորեն դժվարացնում է քարտեզի օգտագործումը: Բոլոր դեպքերում քարտեզը պետք է հեշտ կարգացվի, իսկ նրա մետաղածնային բեռնվածությունը պետք է լինի աչքի դարձող. այդ նպատակներով ընդհանրացված ու թեթևացրած երկրաբանա-ստրուկտուրային հիմքը պետք է տրվի վառ (բայց ոչ փայլատ), իսկ մետաղածնային բեռնվածությունը առավել վառ ու մուգ երանգներով. միայն այդ դեպքում երկրաբանությունը չի նսեմացնի մետաղածնությունը: Ավելի ուշ, 1946—1947 թթ. կանխատեսումա-մետաղածնային քարտեզների կազմման անհրաժեշտության մասին նշեցին Յու. Ա. Բիլիբինը ու Ս. Ս. Սմիռնովը:

ՎՍԵՑԵՆԻ երկրաբանների կոլեկտիվի կողմից կազմված ՍՍՀՄ տարածքի կանխատեսումա-մետաղածնային ամփոփիչ քարտեզները իրենց հիմքում ունեցել են Յու. Ա. Բիլիբինի ու Ս. Ս. Սմիռնովի հայտնի գրույթը այն մասին, որ «մետաղային հանքավայրերի առաջացման պրոցեսները սերտորեն կապված են բոլոր այլ պրոցեսների, այսինքն՝ նստվածքակուտակման, տեկտոնական շարժումների (ստրուկտուրաների ձևավորման), մագմատիզմի ու մետամորֆիզմի հետ նրանց պատմական զարգացման մեջ»:

Քարտեզների վրա առանձնացված են ա) շարժուն գոտիները կամ տարբեր հասակի ծալքավոր մարզերն ու բ) պլատֆորմները՝ հին ու էպիպլեոզոյան:

Հաշվի առնելով արդի երկրաբանական գիտելիքները, շարժուն գոտիներն ու պլատֆորմների հետ միասին, հավանաբար, անհրաժեշտ է առանձնացնել Նրկրի կեղևի ստրուկտուրաների նաև երրորդ հիմնական տիպը՝ դ) ակտիվացած մարզերը: Առանձնացման իրավունք ունեն նաև միջնադանդվածները, որոնք բնորոշվում են ստրուկտուրայի ու հանքայնացման յուրահատուկ գծերով:

Հետպրոտերոզոյան ծալքավոր մարզերի համար քարտեզների վրա առանձնացված են հետևյալ ստրուկտուրա-ֆորմացիոն կոմպլեքսները՝

1) բուն գետտինկլինալային զարգացման փուլի վաղ իջվածքներ (սկզբնական ու վաղ զարգացման փուլեր ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի) հրաբխա-նստվածքային, ավելի հազվադեպ տերիգեն և ուրիշ ֆորմացիաների իշխումով:

2) Ինտրագետտինկլինալային ծալքավոր գոտիների ձևավորման փուլի իջվածքներ (զարգացման միջին փուլեր ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի) տերիգեն ու կարբոնատային, ավելի հազվադեպ հրաբխածին ֆորմացիաների գերակշռմամբ:

3) Ուշօրոգեն փուլերի ներգետտինկլինալային խանդակների ու եզրային իջվածքների (զարգացման ուշ փուլերը ըստ Յու. Ա. Բիլիբինի) տերիգեն, խաչտաքոց, ածխաբեր, աղաբեր, ավելի հազվադեպ՝ տերիգեն-կարբոնատային ֆորմացիաների, վերերկրյա հիմքային ու թթու հրաբխածինների գերակշռմամբ:

Պալեոզոյան ու մեզոկայնոզոյան մարզերի համար առանձնացված են ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաների չորս տիպեր. առաջին՝ գլխավորապես վաղ փուլերի հանքայնացումով, երկրորդ՝ գլխավորապես միջին փուլե-

քի հանքայնացումով, երրորդ՝ գլխավորապես ուշ փուլերի հանքայնացումով, չորրորդ՝ տարբեր փուլերի հանքայնացման տարածական համատեղություններ:

Ստորաբաժանման այդ տեսակետը շարժանելով մենք նշել ենք ստրուկտուրա-մետաղածնային առավել նպատակահարմար դասակարգման հնարավորությունը, որը էնում է հանքայնացման վաղ ու միջին փուլերի ռեզիդենների սովորական համատեղությունից, որոնցից տարածականորեն մեկուսանում են հանքայնացման ուշ փուլերի իշխման ռեզիդենները, այդ երկու տիպի ռեզիդենների վրա վերադրվում են հանքայնացման վերջնական փուլերը:

Այսպիսով, ստրուկտուրա-մետաղածնային գոտաների տիպերը որոշ չափով այլ տեսք են ստանում. առաջին տիպ՝ վաղ ու միջին փուլերի գերիշխմամբ, երկրորդ տիպ՝ ուշ փուլերի գերիշխմամբ, երրորդ տիպ՝ վաղ ու միջին փուլերի վրա վերջնական փուլի վերադրումով և չորրորդ տիպ՝ ուշ փուլերի վրա վերջնական փուլի վերադրումով:

Ընդհանուր առմամբ ՍՍՀՄ տարածքի մետաղածնային քարտեզների կազմման մեթոդիկայի հիմքում դրված են ռեզիդենալ մետաղածնային վերլուծության սկզբունքները, որոնք մշակել են Ս. Ս. Սմիռնովի և Յու. Ա. Բիլիբինի կողմից ղեկավարած ՎՍԵԳԵՆ՝ երկրաբանների կուլեկտիվը: ՍՍՀՄ կանխատեսումա-մետաղածնային քարտեզների կազմման նախապատրաստման հետ միաժամանակ, սկսած հիմնականում 1955 թ., մեծ աշխատանքներ են տարվում առանձին խոշոր ռեզիդենների մետաղածնային քարտեզների կազմման գծով: Այսպես, ակադեմիկոս Կ. Ի. Սատպաևը ավարտել է Կենտրոնական Ղաղախստանի մետաղածնային-կանխատեսումային քարտեզների վերաբերյալ (Сатпаев, 1955), Ա. Ի. Սեմյոնովը՝ Արևելյան Ղաղախստանի (Семенов, 1957), Ե. Դ. Կարպովան՝ Միջին Ասիայի արևելյան մասի (Карпова, 1958), Վ. Տ. Մամվենկոն ու Ե. Տ. Շատալովը ՍՍՀՄ հյուսիս-արևելքի մետաղածնային քարտեզի (Матвеевко, Шаталов, 1958), Գ. Ն. Շչերբան՝ Կենտրոնական Ղաղախստանի հազվագյուտ մետաղների համար կանխատեսումային քարտեզի (Щерба, 1959), Ի. Ն. Սիտկովսկին, Ադրբեջանի մետաղածնային քարտեզի վերաբերյալ (Ситковский, 1959), Վ. Ա. Կուլենցովը Լեռնային Ալթայի (Кузнецов, 1960) վերաբերյալ մեթոդիկայի և փաստական հիմքի հետազոտությունները: Ավելի ուշ ավարտվում է ծալքավոր մարզերի (Семенов, 1960, 1963, Татаринов, 1959, Шаталов, 1964) ու պլատֆորմների (Старицкий, 1965) մետաղածնային քարտեզների կազմման հիմունքների ու մեթոդիկայի վերաբերյալ մի շարք հետաքրքիր աշխատանքներ:

Սովետական երկրաբանների այդ ուսումնասիրությունների ազդեցության տակ և ՍՍՀՄ-ում մշակված և ընդունված մեթոդիկայով կանխատեսումա-մետաղածնային քարտեզների կազմման գործը զարգանում է Ֆրանսիայում (Պ. Լաֆիտ, 1960, Պ. Լաֆիտ, Ֆ. Պերմանժա, Պ. Ռուտյե, 1965), Պորտուգալիայում (Thadeu, 1965), ԱՄՆ-ում (Lang, 1961), Հնդկաստանում (Ray) և այլն: Սակայն հարկ է նշել, որ մետաղածնային քարտեզների կազմման համար բոլորի կողմից ընդունված միասնական մեթոդիկա առայժմ չկա. կան առաջարկություններ, որոնք այս կամ այն չափով հիմնված են ընդհանուր հանաչում գտած հիմունքների վրա:

Գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերում հանքավայրերը ստրուկտուրայի զարգացման փուլերով ենթաբաժանվում են երեք խմբի՝

1) մինչծալքավոր կամ զարգացման վաղ փուլ.

2) ծալքավոր կամ միջին և ուշ զարգացման փուլեր.

3) հետծալքավոր կամ զարգացման վերջնական փուլ:

Տարբեր փուլերի հանքայնացման զարգացման տարածքները ուրվագրծ-

վում են համապատասխան նշաններով. օրինակ մինչծալքավորները.



ծալքավորները , հետծալքավորները : Ռեգիոնի պոլիցիկ-

լիկ զարգացման դեպքում, օրինակ, քիմերյան ու ալպիական դարաշրջաններում, ինչպես այդ տեղի ունի Փոքր Կովկասում, սահմանների նշումները արտահայտվում են տարբեր գույներով՝ քիմերյանը կապույտ գույնով, իսկ ալպիականը՝ դեղինով: Տարբեր դարաշրջանների հանքայնացման տարածական վերադրման դեպքում, կամ մեկ դարաշրջանի տարբեր փուլերի համար, տարածությունների ուրվագծերը համապատասխանաբար վերադրվում են մեկը մյուսի վրա:

Այսպես, Հայկական ՍՍՀ զլխավոր հանքայնացման դարաշրջաններն են քիմերյանն ու ալպիականը: Քիմերյան մետաղածնային դարաշրջանի ներսում առանձնացվում են երկու փուլ՝ վաղ, մինչծալքավոր (վերին յուրա), ներկայացված Ալավերդու ու Ղափանի հանքային շրջանների կոլլեդանային հանքայնացումով և միջին, ծալքավոր (վերին յուրա-ստորին կավիճ)՝ Կողբի ու Ծավի հանքային շրջանների երկաթի սկառնային ու պղնձի, ոսկի-սուլֆիդային ու բաղմամետաղային հիդրոթերմալ ոչ մեծ հանքավայրերով:

Ալպիական մետաղածնային դարաշրջանի ներսում առանձնացվում են հանքայնացման երեք փուլեր. վաղ, մինչծալքավոր (վերին կավիճ—էոցեն)՝ բուն մազմատիկ քրոմիտային, էքսհալյացիոն-սստվածքային երկաթ-մանգանային ու կոլլեդանային հանքավայրերով. միջին և մասամբ ուշծալքավոր (վերին էոցեն—ստորին միոցեն)՝ բունմազմատիկ տիտանամագնետիտային, երկաթի ու շեկիտ-մոլիբդենիտային սկառնային, պղինձ-մոլիբդենային, բաղմամետաղային, ոսկի-սուլֆիդային հիդրոթերմալ և ուրիշ հանքավայրերով. վերջնական հետծալքավոր (միոցեն-պլիոցեն)՝ զլխավորապես ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ ոսկի-արծաթային (տելուրիդներով), սընդիկային, ծարիրային, ռեալգար-ատրիպիդենիտային, կապար-ցինկային, ինչպես նաև առանձին բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ մետասոմատիկ ապատիտ-մագնետիտային ու միջին ջերմաստիճանային էնարգիտ-տենանտիտային հանքայնությունների հանքավայրերով: Ալպիական դարաշրջանի վաղ ու միջին փուլերի հանքայնացման հետ տեղ-տեղ պարզորոշ համատեղվում է կամ վերադրվում է նրա վրա նույն դարաշրջանի վերջնական փուլերի հանքայնացումը (Սևանի խորքային բեկվածքների ղոնա, Փամբակ-Ջանգեղուրի անտիկլինոբիում և ուրիշ.):

Տարբեր դարաշրջանների ու փուլերի հանքայնացման արտահայտման ուրվագծած տարածությունները միաժամանակ արտացոլում են հանքայնացման երկրաբանական հասակը, որի համար, ըստ երևույթին, լրացուցիչ պայմանական նշանների կարիք չկա (հանքավայրերի նշանների կողքին ինդեքսներով նշել հասակը):

էնդոգեն հանքավայրերի կապը կոնկրետ մագմատիկ ֆորմացիաների հետ ինդեքսով նշվում է հանքավայրի նշանի կողքին, ընդ որում այդ ինդեքսը հանքավայրի և մագմատիկ ֆորմացիայի ուրվագծերի համար նույնն է՝ օրինակ Վ, ՎԾ, S և ուրիշ:

Հանքամարմինների մորֆոլոգիան ընդունված է արտահայտել լրացուցիչ նշաններով հանքավայրի նշանի ներսում (տե՛ս աղ. 13): Հանքավայրի գենետիկական տիպն ու ֆորմացիան արտահայտվում են նշանի ձևով, իսկ զբլխավոր օգտակար հանածոն կամ մետաղը՝ գույնով. եթե զլխավոր օգտակար հանածոները (կամ մետաղները) երկու և ավելի են, նշանը համապատասխանաբար բաժանվում է մասերի ու ներկվում է տարբեր գույներով: Նշանի չափերով արտահայտվում է հանքավայրի մասշտաբը. ընդ որում սովորաբար ընդունում են եռանգամ բաժանումը՝ խոշոր հանքավայրեր (նշանի չափը 10 մմ), միջին հանքավայրեր (չափը 7 մմ), փոքր հանքավայրեր ու երեսակումներ (չափը 5 մմ):

Այն դեպքերում, երբ հանքավայրը, անկախ նրա մասշտաբներից, շահագործվում է, կամ մոտակա ժամանակում շահագործման կհանձնվի, նշանի վերին մասում տեղադրվում է փոքրիկ դրոշակ (տե՛ս աղ. 13):

Հայկ. ՍՍՀ հանքավայրերի տարբեր գենետիկական տիպերի ու հանքային ֆորմացիաների առաջատար մետաղի համար ընդունված գույներն ու նշանների ձևերը բերված են համապատասխանաբար աղյուսակներ 14 ու 15-ում:

Աղյուսակ 13

Հանքամարմինների մորֆոլոգիայի ու հանքավայրերի չափերի նշանակումների աղյուսակ

Հանքամարմինների
մորֆոլոգիա

Հանքավայրերի չափերը

⊖ Շտոկներ. բնուր

□ △ ○ Խոշոր

⊗ Շտոկվերկներ

□ △ ○ Միջին

⊥ Նրակներ

□ △ ○ Փոքր

— Շերտեր

⊞ ⊟ ⊠ Շահագործվող
հանքավայրեր

⌒ Շերտածև

Աղյուսակ 14

Առաջատար մետաղների նշանակումների աղյուսակ*)

Երկաթ՝

Կարմիր

Մանգան՝

Բաց-մանուշակագույն

Բրոմ՝

Մուգ-կանաչ

Տիտան՝

Մուգ-մանուշակագույն

Մոլիբդեն՝

Կորյագույն

Վոլֆրամ՝

Հազանակագույն

Մկնդեղ՝

Նարնջագույն

Սարի՝

Վարդագույն

*) Պլատինի, ալմաստի, հազվագյուտ ու ցրված մետաղների հանքաներկանումները նշվում են համապատասխան ինդեքսներով՝ Pt (պլատին), A (ալմաստ), Re (ռենիում), Se (սելեն), Te (տելուր) և ուրիշ. երեսակումի նշանի ներսում կամ նրա կողքին:

Սնդիկ՝	բալի գույն
Պղինձ՝	բաց-կանաչ
Կապար, ցինկ, արծաթ՝	կապույտ
Ալյումին՝	արծաթագույն
Ոսկի՝	դեղին

Աղյուսակ 15

Հալկ. ՍՍՀ հանքավայրերի գենետիկական տիպերի ու հանքային ֆորմացիաների համար ընդունված նշանների ձևն ու գույնը*)

Գենետիկական տիպը	Հանքային ֆորմացիաներն ու նրանց տիպերը
 Բուն մագմատիկ	 Զրոմիտային
 Պեգմատիտային	 Տիտանամագնետիտային
 Սկանային	 Նեֆելինային սիենիտներ (կավահող)
 Հիդրոթերմալ բարձր ջերմաստիճանային	 Մոլիբդենաբեր Պեգմատիտներ
 Հիդրոթերմալ միջին ջերմաստիճանային	 Երկաթաբեր տիպ
 Պղինձ-մոլիբդենային	 Շեելիտ-մոլիբդենիտաբեր տիպ
 Բազամետաղային	 Ապատիտ-մագնետիտային
 Ոսկի-սուլֆիդային	 Արսենոպիրիտային
 Տենանտիտ-էնարգիտային (պղինձ-մկնդեղային)	 Զվարց-հեմատիտային

Յու. Գ. Ստարիցկու տվյալների համաձայն պլատֆորմների համար մետաղածնային քարտեզների կազմման հիմունքները նկատելիորեն կտարբերվեն ծալքավոր գեոսինկլինալային մարզերից (Старицкий, 1965):

Պլատֆորմների մետաղածնային վերլուծության ժամանակ առաջին հերթին հարկ է տարբերել հիմքի ու նստվածքային ծածկույթի մետաղածնությունը: Պլատֆորմի հիմքը ուսումնասիրելիս պետք է օգտագործվեն ծալքավոր (շարժուն) գեոսինկլինալային ղոնանների համար մշակված սկզբունքներ:

*) Գունավոր պայմանական նշանների փոխարեն կարող են օգտագործվել նրբագծիկային նշաններ:

բը. պլատֆորմային ծածկոցի մետաղածնային անալիզի ընթացքում առաջին հերթին հարկ է առանձնացնել օգտակար հանածոների երկու խոշոր խումբեր՝ ներծին ու արտածին, և հաշվի առնել պլատֆորմների համար երկաթի, մանգանի, ալյումինի, ֆոսֆորիտների, կալիումային աղերի, ծծմբի, վանադիումի և մի քանի ուրիշ արտածին հանքավայրերի մեծ գերը: Պլատֆորմների ներծին հանքավայրերը կապված են մագմատիկ ապարների երկու խմբերի հետ՝ հիմքային-ուտրահիմքային ու ալկալային-ուտրահիմքային: Առաջին խմբի հետ կապված են խալանդական սպաթի, լիկվացիոն պղինձ-նիկելային (Co, Pt, Pd և ուրիշ խառնուրդներով) խոշոր հանքավայրեր, երբեմն էլ երկաթի հանքայնությունների կուտակումներ. երկրորդ խմբի հետ կապված են ալմաստի, ապատիտի, ֆլուգոպիտի, հազվագյուտ տարրերի (Nb, TR, Zr և ուրիշ.)

 Հիդրոթերմալ ցածր ջերմաստիճանային

 Կապար-ցինկային

 Ծարիրային

 Սնդրկային

 Ռեալգար-աուրիպիգմենտային

 Ոսկի-արծաթային (տեղուրիդներով)

 Կոլչեդանային

 Ծծմբակոլչեդանային տիպ

 Պղինձկոլչեդանային տիպ

 Բարիտ-քաղմամետաղային տիպ

 Էքսզալյացիոն-նստվածքային

 Երկաթային տիպ

 Մանգանային տիպ

 Նստվածքային

 Մագնետիտային ավազաքարեր

 Մետամորֆոզեն

 Երկաթաքեր թերթաքարեր

 Ռուտիլաքեր թերթաքարեր

Հանքավայրեր, որոնք բացի ալմաստից կապված են կարբոնատիտների հետ: Առանձին պլատֆորմներում խոշոր ներծին (տեկեթերմալ) կուտակումներ են կազմում պղինձը, կապարը ու ցինկը: Նշված օգտակար հանածոների կուտակումները ձգտում են խզման խախտումների, որոնց երկայնքով ներդրվում են հանքաքեր մագմատիկ կոմպլեքսներ, կամ սահմանափակվում են պլատֆորմի ծածկոցի նստվածքային էֆուզիվ ապարների որոշակի հորիզոններով:

Վերը նշված տվյալների համաձայն պլատֆորմի մետաղածնային քարտեզի վրա պետք է գծանշվեն՝ ա) տեկտոնական ստրուկտուրաները, այդ թվում խզման խախտումները, բ) նստվածքային ու էֆուզիվ առաջացումները,

դ) ինտրուզիվ կոմպլեքսները, դ) օգտակար հանածոների հանքավայրերն ու նրանց կապը մագմատիկ և նստվածքային ֆորմացիաների հետ: Այդ հիմքի վրա պետք է առանձնացվեն մետաղածնային մարզերը, զոնաները, հանքային հանգույցներն ու դաշտերը և տրվեն կանխատեսումներ (առանձին վերադիր քարտեզների ձևով):

Վահանների-պլատֆորմների ակտիվացած մարզերի համար, ծալքավորումը արդեն ավարտած զոնաների ու միջնադանդվածների կանխատեսումային-մետաղածնային քարտեզների կազմման նպատակով պետք է մշակվի ինքնուրույն մեթոդիկա: Այս դեպքում անկախ հարևան ծալքավոր մարզերի զարգացումից պետք է հաշվի առնել ինքնավար (ըստ Ա. Գ. Շչեգլովի) մետաղածնության բնույթը, կամ երբեմն էլ մետաղածնության անդրադարձած բնույթը (հարևան ծալքավոր զոնաներում կատարվող տեկտոնա-մագմատիկական պրոցեսների արձագանքը): Ակտիվացած մարզերի մետաղածնության համար վճռական նշանակություն ունի կամարա-բեկորային շարժումների բնույթը, որոնք ուղեկցվում են բեկվածքներով և յուրահատուկ հանքայնացում հանող մագմատիզմով:

Ռիֆեյում ու դեոնում ակտիվացած ստորինպրոտերոզոյան հիմքում ներշնչում են ակտիվացման երկու շրջաններ, որոնց հետ կապված է բարձր ալկալիության գրանիտոիդների և ուտրահիմքային-ալկալային ապարների կոմպլեքսների ներդրումը: Գրանիտոիդների հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտների խոշոր հանքադաշտեր (Ta-Nb-Be-Li հանքայնացումով) ու ալբիտացված ալկալային գրանիտների զանգվածներ կասիտերիտ-կոլումբիտային (Sn-Nb) կամ պիրոքլորային (Nb, TR) հանքայնացումով, իսկ ուտրահիմքային-ալկալային կոմպլեքսների հետ կապված են կարբոնատիտների խոշոր հանքավայրեր հազվագյուտմետաղային (Nb, Zr, Ta, TR և ուրիշ) հանքայնացմամբ:

Որոշ պլատֆորմներում արտահայտվում է նաև ավելի երիտասարդ մեզոկայնոզոյան ակտիվացումը քլաբերիտներով ու նրանց հետ կապված ալմաստներով (Հարավ-Աֆրիկյան, Սիբիրական, Հնդկական, հավանաբար նաև Բրազիլական պլատֆորմները), ինչպես նաև գրանիտոիդներով ու ալկալային ինտրուզիաներով ու նրանց հետ կապված ոսկու ու մոլիբդենի հանքավայրերով (Ալդան):

Կալեդոնյան ու հերցինյան ծալքավորումն ավարտված մարզերում, մեզոկայնոզոյան ակտիվացման հետ կապված է գրանիտոիդների ու ալկալային կոմպլեքսների ներդրումը, որոնք ուղեկցվում են անագ-վոլֆրամային, մոլիբդենային, ոսկեբեր, ֆլյուորիտային հանքայնացումով:

Վերջապես ակտիվացած միջնադանդվածներին բնորոշ են գրանիտոիդներն ու ալկալային ինտրուզիվները, որոնց հարում է բազմամետաղային, ոսկեբեր, ֆլյուորիտային և ուրանային հանքայնացումը: Ակտիվացած ըստերոտեկտոնաների մետաղածնության առաջ առանձնահատկությունները հարկ է հաշվի առնել մետաղածնային քարտեզներ կազմելիս, նշելով հին հիմքի հանքայնացումը և առանձին ակտիվացման շնորհիվ վերադրված ավելի երիտասարդը:

Ակտիվացման փուլի մետաղածնության համար պետք է հաշվի առնել նրա ձգտումը կամարա-բեկորային ու ռիֆտային ստրուկտուրաների ու խո-

զումների զոնաների, ինչպես նաև հանքայնացման սերտ կապը բարձր ալկալիոթյան ապարների հետ, որոնց հետ կապված է օգտակար հանածոների յուրահատուկ համալիր (հազվագյուտմետաղային պեգմատիտներ ու կարբոնատիտներ, ալմաստաբեր քիմբերլիտներ, Sn-W, Au, բազմամետաղային, ֆլուորիտային, ուրանային հանքավայրեր):

Մետաղածնային քարտեզում կանխատեսումների նպատակով լրացուցիչ նշվում են գեոֆիզիկական անոմալիաների ուրվագծերը (մագնիսամետրիկ, գրավիմետրիկ), գեոքիմիական անոմալիաները (մետալոմետրիայի ու հիդրոգեոքիմիայի առաջնային ու երկրորդական պսակների տվյալներ), սկզբնական հանույթի արդյունքները (բերվածքներում Au, կինովարի, կասիտերիտի և ուրիշ արծեքավոր միներալների բարձր պարունակությունների ուրվագծերը), հիդրոթերմալ փոփոխված ապարների (երկրորդային քվարցիտներ, պրոպիլիտներ, լիտովենիտներ, պիրիտացված, սերիցիտացված, կաոլինիտացված) զարգացման տարածությունները:

Առանձնացված ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաների ուրվագծերը սովորաբար եզրավակելու կարիք չկա, այլ կետագծերով պետք է նշել նրանց շարունակությունը, որը ուղղություն է տալիս որոնումներին: Տարբեր հասակի նույնատիպ զոնաները ափսոսաբար լինելու համար առաջարկվում է ցույց տալ նրանց միևնույն գույնով, իսկ հասակը զոնայի ուրվագծի ներսում նշել ինդեքսով:

Որոշակի հանքային ֆորմացիաների ու մետաղների որոնման համար հեռանկարային տարածությունները, նշելով նրանց սահմաններում աշխատանքների կազմակերպման հերթականությունը, տրվում են առանձին վերադիր քարտեզների ձևով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԿԱՆԵԱՏԵՍՈՒՄԱ-ՄԵՏԱԳԱՇՆԱՅԻՆ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ
ԿԱԶՄՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

- Билибин Ю. А. Общие принципы металлогенических исследований. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 5, 1947, с. 95—112.
- Билибин Ю. А. Работы С. С. Смирнова в области металлогении. «Зап. ВМО», 77, № 5, 1947, с. 95—112.
- Бородаевская М. Б. Некоторые вопросы структурного картирования колчеданных полей Восточного склона Урала. «Тр. ЦНИГРИ», вып. 29. 1959, с. 3—12.
- Дворцова К. И. Крупномасштабное геологическое картирование в рудоносных субаэральных вулканогенных формациях. «Тезисы докл. годичной сессии Ученого совета ВСЕГЕИ», 1966, с. 48—50.
- Лаффит П., Перманжа Ф., Рутье П. Металлогеническое картирование, металлотекты и региональная геохимия. В сб. «Проблемы геохимии», «Наука», 1965, с. 669—672.
- Магакьян И. Г. Металлогеническая карта мира и некоторые закономерности распределения рудных месторождений в земной коре. Докл. сов. геологов на XXI сессии МГК. Пробл. 20—Вопросы металл. Госгеолтехиздат, 1960, с. 5—18.
- Материалы научной сессии по металлогеническим и прогнозным картам. Алма-Ата, 1958, с. 319.
- Орлова А. В., Шаталов Е. Т. Методические основы составления металлогенических и прогнозных карт рудных районов. В сб. «Закон. размещ. м-ний полезн. ископ.», т. II, Изд. АН СССР, 1959, с. 461—494.
- Принципы и методика составления металлогенических и прогнозных карт. «Недра», 1966, с. 194.

- Семенов А. И. Принципы и методика составления металлогенической карты Восточного Казахстана. «Сов. геол.», № 5, 1957, с. 110—127.
- Семенов А. И., Лабазин Г. С., Грушевой В. Г., Татаринов П. М. О металлогенической карте СССР масштаба 1:5000000. «Сов. геол.», № 8, 1960, с. 3—25.
- Семенов А. И. О крупномасштабных прогнозных картах. «Сов. геол.», № 10, 1963, с. 86—96.
- Ситковский И. Н. Основные черты металлогении Азерб. ССР и металлогеническая карта Азербайджана. Изд. АН Каз. ССР. Алма-Ата, 1959, с. 60—76.
- Старицкий Ю. Г. О принципах и методике составления обзорных металлогенических карт для платформ. «Сов. геол.», № 10, 1965, с. 3—19.
- Твалчрелидзе Г. А. Опыт геотектонической классификации зон. «Узб. геол. журнал», № 1, 1960, с. 69—81.
- Хаин В. Е. О тектонической основе металлогенического районирования. «Геол. рудных м-ний», № 4, 1962, с. 7—28.
- Шаталов Е. Т. и др. Основные принципы составления, содержание и условные обозначения металлогенических и прогнозных карт рудных районов. «Недра», 1964, с. 194.
- Щерба Г. Н. Прогнозная карта на редкие металлы для Центрального Казахстана. Изд. АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1959, с. 179—184.
- Щербаков Д. И. Принципы и методика составления металлогенической карты. «Сов. геол.», № 5, 1945, с. 52—64.
- Щербаков Д. И. О картах прогноза для магматогенных рудных месторождений. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 4, 1952, с. 9—14.
- Bariand P., Issakhanian V., Sadrzadeh M. Preliminary metallogenic map of Iran. Geol. Surv. Iran. rept, 7, 1965, p. 47.
- Lang A. H. Metallogenic maps. Econ. Geol. v. 56, № 6, 1961, p. 1123—1132.
- Ramovič M. The Methode of Preparation of Prognostification metallogenetic maps. Geoloski glasnik, v. 8, 1963, p. 147—190.
- Thadeu D. Carte minière du Portugal (notica explicative) Lisboa, 1965, p. 46.

ҶУМҲУРИЯТИ ҶУМҲУРИЯТИ ШОМАЛӢ ҚАЗАҚҶСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

- Абдуллаев Х. М. Рудно-петрографические провинции и вопросы их классификации. Ташкент, 1961, с. 5—153.
- Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность. Мат. II Всес. тект. совещ. в Душанбе. «Наука», 1964, с. 256.
- Белевцев Я. Н. Особенности металлогении докембрийских щитов. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 11, 1965, с. 17—28.
- Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. 2-е изд. Госгеолтехиздат, 1962, с. 608.
- Белоусов В. В. Земная кора и верхняя мантия материков. «Наука», 1966, с. 123.
- Билибин Ю. А. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. Госгеолтехиздат, 1955, с. 86.
- Билибин Ю. А. Основные проблемы металлогении. Избр. труды. Изд. АН СССР, тт. I, II, III, 1958—1961: т. I, 1958, с. 432; т. II, 1959, с. 488; т. III, 1961, с. 518.
- Билибин Ю. А. Общие вопросы металлогении золота. Избр. тр., т. 2, Изд. АН СССР, 1959, с. 488.
- Билибин Ю. А. Диоритовые магмы как первоисточник золотого оруденения. Избр. труды, т. III, 1961, с. 518.
- Богданов А. А., Муратов М. В., Хаин В. Е. Об основных структурных элементах земной коры. «БМОИП. отд. геол.», т. XXXVIII, вып. 3, 1963, с. 3—32.
- Богданович К. Н. Рудные месторождения. СПб., 1912—1913, т. I, с. 293; т. II, с. 475.
- Быховер Н. А. Распределение мировых ресурсов минерального сырья по эпохам рудообразования. Госгеолтехиздат, 1963, с. 474.
- Быховер Н. А. Экономика минерального сырья. «Недра», 1967, с. 368.

- Вихромеев С. А.* Краткий курс металлогении. Ротапринт Иркутского политехн. ин-та, 1970, с. 3—137.
- Виноградов А. П.* Закономерности распределения химических элементов в земной коре. «Геохимия», № 1, 1956, с. 6—52.
- Володин В. Ф.* Докембрийские золотоносные конгломераты СССР, «Сов. геол.», № 12, 1965, с. 17—26.
- Геологическое строение СССР, т. IV. Основные закономерности размещения месторождений полезных ископаемых на территории СССР. «Недра», 1968, с. 9—436.
- Геология россыпей. Сборник. «Наука», 1965, с. 400.
- Герасимовский В. И.* Месторождения урана зарубежных стран. Изд. АН СССР, 1959, с. 143.
- Гинзбург А. И., Нечаева Е. А.* и др. Редкометалльные карбонаты. «Геол. м-ний редких элементов», вып. № 1. Госгеолтехиздат, 1958, с. 128.
- Горжевский Д. И., Козеренко В. Н.* О закономерностях размещения полиметаллических и редкометалльных зон и поясов (на примерах Алтая, Вост. Казахстана и Забайкалья). «Геол. сб. Львов. геол. об-ва при ун-те им. Ив. Франко», № 2—3, 1956, с. 36—61.
- Горжевский Д. И., Козеренко В. Н.* Связь эндогенного рудообразования с магматизмом и метаморфизмом. «Недра», 1965, с. 300.
- Горжевский Д. И., Козеренко В. Н., Фогельман Н. А.* О металлогеническом районировании зон активизации. В сб. «Законом. размещ. полезн. ископ.», т. VIII, «Наука», 1967, с. 139—158.
- Дзоценидзе Г. С.* Роль вулканизма при образовании осадков. «Недра», 1965, с. 12—153.
- Дзоценидзе Г. С.* Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд. «Недра», 1969, с. 340.
- Домарев В. С.* Проблемы общей металлогении. «Вестн. ЛГУ», № 24, 1968, с. 28—40.
- Заридзе Г. М.* Эндогенные формации орогенных областей. «Недра», 1970, с. 311.
- Захаров Е. Е.* К вопросу о классификации месторождений полезных ископаемых. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 5, 1953, с. 50—81.
- Захаров Е. Е.* Опыт металлогенического районирования Европы. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. II, Изд. АН СССР, 1959, с. 5—24.
- Ивантишин М. Н.* Металлогения докембрийских щитов мира. В сб. «Металлогения докембрийских щитов и древних подвижных зон», Изд. АН УССР, 1960, с. 30—42.
- Иртли А.* Структурное развитие С. Америки. Изд. ИЛ, 1954, с. 666.
- Казицын Ю. В.* Гипотеза природы металлогенической специализации и некоторые ее минералого-геохимические аспекты. «Зап. ВМО», ч. 94, вып. I, 1965, с. 28—40.
- Карпова Е. Д.* Сводово-глыбовые области и их металлогения. «Тез. докл. годичной сессии Ученого совета ВСЕГЕИ», 1966, с. 55—57.
- Коллектив авторов (под ред. Е. Т. Шаталова). Обзор геологических понятий и терминов в применении к металлогении. Изд. АН СССР, 1963, с. 7—182.
- Константинов М. М., Куликова Е. Я.* Урановые провинции. Атомиздат, 1960, с. 306.
- Константинов М. М.* Проблемы происхождения стратифицированных месторождений свинца и цинка. Изд. АН СССР, 1963, с. 183.
- Константинов Р. М., Жариков В. А., Омеляненко Б. И.* и др. Изучение закономерностей размещения минерализации при металлогенических исследованиях рудных районов. «Недра», 1965, с. 303.
- Королев А. В.* Эндогенное рудообразование в развитии Земли. Избр. труды. Изд. АН Узб. ССР, 1963, т. I, с. 500.
- Косыгин Ю. А.* Тектоника территории СССР. «Природа», № 9, 1955, с. 28—38.
- Котляр В. Н.* О магматических комплексах и оруденении. «Сов. геол.», сб. 43, 1955, с. 61—70.
- Котляр В. Н.* Древние металлоносные конгломераты. «Сов. геол.», № 11, 1960, с. 45—67.

- Котляр В. Н. Экструзивы, эффузивы и оруденение. «Изв. высш. учебн. завед., сер. геол. и развед.», № 9, 1960, с. 60—82.
- Котляр В. Н. Типы месторождений, связанных с палеовулканизмом. В сб. «Рудоносность вулканогенных формаций», «Недра», 1965, с. 7—29.
- Котляр В. Н. Основы теории рудообразования. «Недра», 1970, с. 464.
- Красный Л. И. Подвижные области и вопросы их номенклатуры. «Сов. геол.», № 10, 1961, с. 118—136.
- Кузнецов В. А. и др. Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской области. СО АН СССР, «Наука», 1966, с. 5—155.
- Кузнецов Ю. А. Главные типы магматических формаций. «Недра», 1964, с. 387.
- Лазько Е. М. Основы региональной геологии СССР, т. I, Изд. Львов. ун-та, 1962; т. II, «Недра», 1965; т. III, «Недра», 1971 (т. I, с. 424; т. II, с. 550; т. III, с. 344).
- Магакьян И. Г. Рудные месторождения. Изд. 1-е. «Недра», 1955, с. 335; изд. 2-е, АН Арм. ССР, 1961, с. 548.
- Магакьян И. Г. Основы металлогении материков. Изд. АН Арм. ССР, 1959, с. 280.
- Магакьян И. Г. Металлогеническая карта мира и некоторые закономерности распределения рудных месторождений в земной коре. Докл. сов. геол. на XXI сессии МГК. Пробл. 20—Вопросы металлогении. Госгеолтехиздат, 1960, с. 5—18.
- Магакьян И. Г. Типы рудных провинций и рудных формаций СССР. «Недра», 1969, с. 224.
- Материалы научной сессии по металлогеническим и прогнозным картам. Изд. АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1958, с. 319.
- Муратов М. В. Складчатые геосинклинальные пояса Евразии. «Геотектоника», № 6, 1965, с. 3—18.
- Муратов М. В. Главнейшие эпохи складчатости и мегаэтапы развития земной коры. «Геотектоника», № 1, 1965, с. 6—29.
- Муратов М. В. Сравнительная тектоника фундамента древних платформ и история их формирования. «Изв. высш. уч. завед., сер. геол. и развед.», № 3, 1966, с. 3—48.
- Муратов М. В. Геосинклинальные складчатые пояса и системы, их этапы развития и магматизм. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 10, 1967, с. 47—67.
- Набоко С. И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканогенных областях. Изд. АН СССР, 1963, с. 1—171.
- Нагибина М. С. Тектоника и магматизм Монголо-Охотского пояса. Изд. АН СССР, 1963, с. 464.
- Нагибина М. С. О тектонических структурах, связанных с активизацией и ревивацией. «Геотектоника», № 4, 1967, с. 15—26.
- Накович Н. И. Вторичные кварциты, их минералогические фации, генезис и практическое значение. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 1, 1947, с. 135—150.
- Наливкин Д. В. Геология СССР, в 2-х томах. Изд. АН СССР, 1962, с. 813.
- Обручев В. А. История геологических исследований Сибири. Изд. АН СССР, вып. 9, 1959, с. 199.
- Обуэн Ж. Геосинклинали (проблемы происхождения и развития). «Мир», 1967, с. 302.
- Павловский Е. В. Сравнительная тектоника мезо-кайнозойских структур Восточной Сибири и Великого рифта Африки и Аравии. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 5, 1948, с. 25—38.
- Пейве А. В., Сеницын В. М. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 4, 1950, с. 28—52.
- Пейве А. В. Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубинных разломов. Главные типы глубинных разломов. Ст. 1. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 1, 1956, с. 90—105.
- Пейве А. В. Связь осадконакопления, складчатости, магматизма и минеральных месторождений с глубинными разломами. Главнейшие типы глубинных разломов. Ст. 2. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, 1956, с. 57—71.
- Пилипенко П. П. Скарны и оруденение. «Тр. МГРИ», т. 13, 1939, с. 3—81.

- Потемкин К. А., Спицын А. Н. Редкие элементы в россыпях зарубежных стран. Изд. АН СССР, 1963. с. 97.
- Пущаровский Ю. М. Резонансно-тектонические структуры. «Геотектоника», № 1, 1969, с. 3—12.
- Радкевич Е. А. К вопросу о типах металлогенических провинций и рудных районов. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. II, Изд. АН СССР, 1959, с. 25—59.
- Рудоносность вулканогенных формаций. Госгеолтехиздат, 1963, с. 325.
- Рудообразование и металлогения. Киев, «Наукова думка», 1971, с. 183.
- Салоп Л. И. Геология Байкальской горной области, т. 2. Магматизм, тектоника, история геол. развития. «Недра», 1967, с. 7—699.
- Семенов А. И., Лабазин Г. С., Грушевой В. Г., Татаринов П. М. О металлогенической карте СССР масштаба 1:5000000. «Сов. геол.», № 8, 1960, с. 3—25.
- Семенов А. И. О типах металл. провинций в складчатых областях СССР. «Геол. рудных м-ний», т. 5, № 4. 1963, с. 3—23.
- Сердюченко Д. П. и др. Людвиговитовая минерализация и (Fe-B-TR)-парагенез в древних платформах. ИМГРЭ, Изд. АН СССР, 1963, с. 135.
- Серпухов В. И. Общие принципы регионального металлогенического анализа. «Сов. геол.», сб. 43, 1955, с. 27—42.
- Славин В. И., Яранов Д. Срединные массивы европейской части альпийской геосинклинальной области. Докл. сов. геол. на XXI сессии, МГК. Пробл. 18. Изд. АН СССР, 1960, с. 137—149.
- Смирнов В. И. Опыт металлогенического районирования территории СССР. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 4, 1959, с. 3—21.
- Смирнов В. И. Металлогения геосинклиналей. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», т. V, Изд. АН СССР, 1962, с. 17—81.
- Смирнов В. И. Очерки металлогении. Госгеолтехиздат, 1963, с. 163.
- Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. «Недра», 1965, с. 5—590.
- Старицкий Ю. Г. Некоторые особенности магматизма и металлогении платформенных областей. В сб. «Закон. размещ. полезн. ископ.», Изд. АН СССР, т. I, 1958, с. 252—274.
- Судовиков Н. Г. Региональный метаморфизм и некоторые проблемы петрологии. Изд. ЛГУ. 1964, с. 550.
- Суражский Д. Я. Методы поисков и разведки месторождений урана. Атомиздат, 1960, с. 7—240.
- Татаринов П. М., Строна П. А. Основные особенности месторождений, связанных с вулканогенными формациями. «Зап. ВМО», вып. I, 1967, с. 3—11.
- Твалчрелидзе Г. А. Металлогенические особенности некоторых элементов геосинклинальных областей. «Изв. АН СССР, сер. геол.», № 3, 1962, с. 3—16.
- Твалчрелидзе Г. А. Опыт систематики эндогенных месторождений складчатых областей. «Недра», 1966, с. 176.
- Томсон И. Н. Глубинные разломы и оруденение в складчатых областях. В кн. «Вопросы металлогении», МГК, XXII сессия, докл. сов. геологов. пробл. 16, «Недра», 1965, с. 82—90.
- Точилиш М. С. Происхождение железистых кварцитов. Госгеолтехиздат, 1963, с. 168.
- Уран в древних конгломератах. Коллектив авторов, под ред. В. Н. Котляра. Госгеолтехиздат, 1963, с. 188.
- Ферсман А. Е. Геохимические проблемы Союза. Изд. АН СССР, 1931, с. 39.
- Хаин В. Е. О тектонической основе металлогенического районирования складчатых зон. «Геология рудных месторождений», № 4, 1962, с. 7—28.
- Хаин В. Е. Общая геотектоника. «Недра», 1964, с. 3—479.
- Хаин В. Е. Об основных тенденциях в развитии земной коры. «Вестн. МГУ». № 1, 1968, с. 25—40.
- Харкевич Д. С. Обзор представлений о металлогенической классификации складчатых областей и платформ. «Узб. геол. журнал», № 4, 1960, с. 48—57.
- Шаталов Е. Т. О металлогеническом районировании и применяемой терминологии. «Геология рудных месторождений», № 3, 1959, с. 3—34.

- Шаталов Е. Т. Некоторые предложения о принципах классификации рудоносных площадей. «Узб. геол. журнал», № 6, 1961, с. 62—84.
- Шаталов Е. Т. и др. Обзор геологических понятий и терминов в применении к металлогении. Изд. АН СССР, 1963, с. 7—182.
- Шаталов Е. Т. и др. Основные принципы составления металлогенических и прогнозных карт. «Недра», 1964, с. 194.
- Шатский Н. С. Гипотеза Вегенера и геосинклинали. «Изв. АН СССР, сер. геол.» № 4, 1946, с. 7—22.
- Шатский Н. С. Геотектоническая закономерность распределения эндогенных рудных месторождений. «Изв. высш. учебн. завед., сер. геол. и разв.», № 11, 1960, с. 9—18.
- Шейнманн Ю. М. Платформы, складчатые пояса и развитие структур земли. «Тр. ВНИИ-1», вып. 49, Магадан, 1959, с. 1—63.
- Шейнманн Ю. М. Очерки глубинной геологии. «Недра», 1968, с. 3—231.
- Шипулин Ф. К. Интрузии и рудообразование. «Недра», 1968, с. 215.
- Штилле Г. Геотектоническое расчленение истории Земли. Избр. тр. «Мир», 1964, с. 887.
- Щеглов А. Д. Металлогения областей автономной активизации. «Недра», 1968, с. 180.
- Щеглов А. Д. Металлогения срединных массивов. «Недра», 1971, с. 148.
- Щербаков Д. И. Принципы и методика составления металлогенической карты. «Сов. геол.», № 5, 1945, с. 52—64.
- Яншик А. Л. Проблема срединных массивов. «БМОИП, отд. геол.», т. XX, вып. 5, 1965, с. 8—39.
- Bateman A. Economic mineral Deposits, 2 ed New-York, 1948, p. 916.
- Blondel F., Lasky S. Mineral reserves and mineral resources-Econ. Geol. v. 51, № 7, 1956, p. 686—697.
- Borhert H. Der initiale Magmatismus und die zugehörigen Lagerstätten. Neues Jahrb. Min. Bd 991, s. s. 541—572, 1957.
- Goldschmidt V. M. Geochemistry. Clarendon Press, Oxford 1954, p. 730.
- Krenkel E. Geologie und Bodenschätze Afrikas. Leipzig, 1957, s. 1—597.
- Kun D. N. The mineralogenetic provinces of Africa. Econ. Geol. v. 58, № 5, 1963, p. 774—790.
- Launay L. De. Traité de métallogénie. Gîtes minéraux et métallifères. 3 tomes, 1913, 858, 801 et 624 p. p.
- Newhouse Ore deposits as related to structural features. Princeton Univ. Press, 1942, p. 3—267.
- Park C. F. The zonal theory of ore deposits. Econ. Geol. v. 45, 1950, p. p. 226—248.
- Park C. F. The problem of vertical zoning. Econ. Geol. v. 52, № 5, 1957, p. 477—481.
- Park C. F. IR Mac Diarmond R. Ore deposits. San-Fransisco, Londra, 1964.
- Raguin E. Géologie des gîtes minéraux. Masson édit. Paris, 1961, p. 1—686.
- Ramdohr P. Die Uran-und Goldlagerstätten Witwatersrand-Bleind River District-Dominion reef-Serra de Jacobina. Abhandl. der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Klasse für Chemie, Geologie. Jahrgang 1958, № 3, s. 35.
- Routhier P. Les gisements métallifères. Masson, Paris, 1963, 2 v., p. 1282.
- Schneiderhöhn H. Erzlagerstätten. Kurzvorlesungen sur Einführung und zur Wiederholung, 1944, Yena, s. 1—262.
- Schulling R. D. Tin belts on the continents around the Atlantic Ocean. Econ. Geol. v. 62, № 4, 1967, p. 540—550.
- Symposium sobre yacimientos de manganeso. XX Congr. Geol. intern, t. t. 1—V, Mexico, 1956, t. III, p. 36—78; p. 257—346.
- Turneaure F. S. Metallogenetic provinces and epochs. Econ. Geol. Fiftieth Anniversary Volume, 1905—1955, pt. I, 1955, p. 38—98.

Ա Մ Փ Ռ Փ ՈՒ Մ

Ներկայացված աշխատությունում ամփոփված է մետաղային հանքավայրերի և մետաղածնության ուսումնասիրման բնագավառում հեղինակի համարյա քառասունամյա աշխատանքի փորձը, այդ գիտելիքների գծով ամբողջ մատչելի դրականության օգտագործմամբ:

Հեղինակն իր առջև խնդիր է դրել շարագրել մետաղածնության հիմունքները որպես մի գիտություն, որը բացահայտում է մետաղային օգտակար հանածոների հանքավայրերի տեղաբաշխման օրինաչափությունները նրկրի կեղևում և ընդգրկում է գլխավոր մետաղածնային ստրուկտուրաների տիպերը՝ վահանների ու նրանց պլատֆորմների, ծալքավոր շարժուն գոտիների, ակտիվացման մարզերի (իրենց զարգացման փուլերով), վերջինների հանքայնացման առանձնահատկությունների և տարածության մեջ այդ փուլերի մեկուսացման նկարագրությունը:

Գրքում բերված է վահանների ու նրանց պլատֆորմների, ծալքավոր շարժուն ու ակտիվացած մարզերի մետաղածնության նկարագրումը: Այդ մեծ փաստացի նյութի հիման վրա բերվում են որոշ առաջարկություններ կանխատեսումային-մետաղածնային քարտեզների կազմման մեթոդիկայի ու որոշակի երկրաբանական պայմանների համար տիպիկ հանքային ֆորմացիաների համալիրների (շարքերի) նպատակասլաց որոնումների կազմակերպման վերաբերյալ: Նշված ծավալով գիրքը կարող է ծառայել որպես ամփոփիչ աշխատություն աշխարհի մետաղածնության վերաբերյալ, ինչպես նաև ԲՈՒՀ-ում ուսանողներին կարգացվող «Մետաղածնության» դասընթաց:

Աշխատանքում հիմնավորվում է հանքայնացման օրինաչափ տեղաբաշխումն նրկրի կեղևում, կապված նստվածքակուտակման, մագմատիզմի ու ստրուկտուրաների զարգացման պրոցեսների հետ:

Հիմնական եզրակացությունները հետևյալն են՝

1. Նրկրի կեղևի երեք հիմնական ստրուկտուրաների տիպերի՝ վահանների և նրանց պլատֆորմների, ծալքավոր շարժուն գոտիների և ակտիվացման մարզերի հանքայնացումը զարդանում է մի քանի փուլերով և ունի իր յուրահատկությունը:

2. Հանքավայրերի որոշակի տիպերն օրինաչափորեն կապված են որոշակի տեկտոնա-մագմատիկական համալիրների հետ, որոնք առաջանում են խոշոր ստրուկտուրաների զարգացման տարբեր փուլերում ու տարածության մեջ մեկուսանում են, որն իր հերթին ուղղություն է տալիս որոնումներին:

3. Վահանները-պլատֆորմները մի կողմից, շարժուն ծալքավոր գոտիները մյուս կողմից, իսկ ակտիվացած մարզերը իրենց հերթին ունեն հանքայնացման նույնատիպ բնույթ և հանքային ֆորմացիաների որոշակի համալիրներ (շարքեր):

4. Նկարագրված տասը՝ Ռուսական, Սիբիրական, Զինա-Կորեական, Կանադական, Աֆրիկա-Արաբական, Հնդկական, Արևմտաավստրալիական, Գվիանական, Բրազիլական, Անտարկտիկական վահանների ու նրանց ֆորմացիաների մետաղածնությունը զարգանում է երեք հաջորդական փուլերով, կապված, համապատասխանաբար վահանի հիմքի ձևավորման, նրա պլատֆորմային թիկնոցի ու նրանց վրա վերագրված ակտիվացման պրոցեսների հետ:

Հիմքի ապարների հետ կապված են երկաթի ու մանգանի հանքանյութերի, ոսկու և ուրանի մետամորֆոզեն հանքավայրերը, ինչպես նաև հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներն ու ոսկեբեր և ուրանաբեր քվարցային երակները. ծածկոցի ապարներում տեղադրված են պղնձի ու կապար-ցինկային հանքանյութերի ստրատիֆորմ հանքավայրերը, կոլչեդանային հանքավայրերն ու լիվմացիոն պղինձ-նիկելային (Co, Pt, Pd-ով) հանքանյութերը. վերջապես, վահանի ու նրա պլատֆորմի ակտիվացման պրոցեսների հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեղմատիտները, կարբոնատիտներ, ալմաստաբեր քիմբերլիտները:

Վահանների ու նրանց պլատֆորմների հանքայնացման բնորոշ առանձնահատկությունն է արտակարգ հարստությունը երկաթով, մանգանով, ոսկով, ուրանով, նիկելով, կոբալտով, պլատինոդներով, բերիլիումով, նիոբիումով, տանտալով, ցիրկոնով, հազվագյուտ հոդերով, ալմաստով, նվազ չափով պղնձով, կապարով ու ցինկով, գերմանիումով:

5. Աշխատանքում նկարագրված տասնչորս՝ Միջերկրածովային, Խաղաղօվկիանոսյան, Ուրալյան, Ալթայա-Սայանյան, Միջինասիական և ուրիշ ծավալոր շարժուն գոտիների մետաղածնությունը զարգանում է չորս հաջորդական՝ վաղ, միջին, ուշ ու վերջնական փուլերով, հաճախ բիցիկլիկ կամ պոլիցիկլիկ եղանակով, մի քանի մետաղածնային դարաշրջանների ընթացքում:

Առանձին փուլերը դրսևորվում են տարբեր ինտենսիվությամբ, բնորոշվում են հանքայնացման առանձնահատկությունով ու մեկուսանում են տարածության մեջ:

Վաղ փուլի համար բնորոշ են կոլչեդանային ու երկաթ-մանգանային հանքավայրերը, կապված հրաբխածինների հետ, ինչպես նաև քրոմիտի, տիտանամագնետիտի ու պլատինի խմբի մետաղների հանքավայրերը հիպերբազիտներում:

Միջին փուլում, չափավոր թթու գրանիտոիդների հետ կապված, առաջանում են երկաթի, պղնձի, վոլֆրամի (շենիտի) և ուրիշ սկառնային հանքավայրերը, ինչպես նաև պղինձ-մոլիբդենային, ոսկի-սուլֆիդային, բազմամետաղային, ծարիր-սնդիկային, ալկալի հազվադեպ ուրանային հանքանյութերի հիդրոթերմալ հանքավայրերը:

Ուշ փուլում տեղի ունի թթու գրանիտների ներդրում, որը ուղեկցվում է հազվագյուտմետաղային պեղմատիտներով, անագի, վոլֆրամի, մոլիբդենի, բերիլիումի գրեյզենային հանքավայրերով, ինչպես նաև ոսկու, բազմամետաղային, ծարիր-սնդիկային և ուրանային հիդրոթերմալ հանքավայրերով: Վաղ ու միջին փուլերի հանքային կոմպլեքսները սովորաբար հանդիպում են համատեղ ու լավ են ներկայացված Ուրալում և Միջերկրածովային ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների ներքին զոնաներում, որտեղ կապված են օվկիանոսային (բազալտային) տիպի կեղևի հետ:

Ուշ փուլի հանքային կոմպլեքսները, որպես կանոն, տարածականորեն մեկուսացված են առաջին երկուսներից, լավ են ներկայացված ծալքավոր շարժուն գոտիների արտաքին զոնաներում՝ Ասիայի Հյուսիս-Արևելքում ու Հարավ-Արևելքում, Արևմտյան Եվրոպայում, Կենտրոնական Ղազախստանում, որտեղ կապված են կոնտինենտալ (սիալիկ) տիպի կեղևի հետ:

Վերջնական փուլի համար արտակարգ բնորոշ է ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքանյութում, որը ներկայացված է ոսկի-արծաթային, ծարիր-սնդիկային, ռալգար-աուրիպիգմենտային, ուրանախեժային հանքանյութերով: Այդ տիպը տարածության մեջ վերագրվում է մի կողմից վաղ և միջին փուլերի, մյուս կողմից ուշ փուլի զարգացման մարզերի վրա, որը լավ դիտվում է Բալկաններում, Անդրկովկասում, Անդրբայկալում, ԱՄՆ-ի արևմտյան նահանգներում, Մեքսիկայում և ուրիշ շրջաններում:

Կարևոր է ընդգծել, որ ծալքավոր զոնաների զարգացման առանձին փուլերն ու նրանց համապատասխանող հանքավայրերի շարքերը առանձնանում են տարածության մեջ, ստեղծելով ստրուկտուրա-մետաղածնային զոնաներ նստվածքակուտակման, մագմատիզմի, ստրուկտուրաների ու հանքանյութային առանձնահատկություններով: Սովորաբար խիստ գերիշխում են միայն 1—2 փուլ, հաղորդելով մետաղածնային զոնային իր յուրահատկությունը, որը որոշում է կանխատեսման ու որոնողական աշխատանքների գիտականորեն հիմնավորված ուղղությունները:

6. Ակտիվացման պրոցեսները վերագրվում են վահանների ու նրանց պլատֆորմների, ծալքավոր գոտիների ու միջնազանգվածների վրա և արտահայտված են կամարային բարձրացումների ու իջվածքների գոյացումով, որոնք բարդեցված են խախտումներով. վերջինների երկայնքով ներգրվում են բարձր ալկալիության գրանիտոիդները, ուտրահիմքային-ալկալային ու հիմքային ինտրուզիվները, որոնց հետ կապված է յուրահատուկ հանքանյութում:

Վահանների ու պլատֆորմների ակտիվացման հետ կապված են հազվագյուտմետաղային պեգմատիտները, կարբոնատիտները, ալմաստաբեր քիմերիտները. ծալքավորումն ավարտած մարզերի ու միջնազանգվածների սահմաններում ակտիվացման հետ կապված են բազմամետաղային, ոսկի-սուլֆիդային, սնդիկ-ծարիրային, ստիբնիտ-ֆերբերիտ-շեելիտային, ֆլյուորիտային և ուրանախեժային հանքանյութերը:

7. Նույնատիպ մետաղածնային վահանների ու պլատֆորմների, ծալքավոր շարժուն գոտիների, ակտիվացած մարզերի համար, անկախ նրանց երկրաբանական հասակից ու միմյանցից բաժանող տարածությունից, հաստատվում է մեծ նմանություն նույնանուն հանքային ֆորմացիաների հանքավայրերի ու հանքանյութերի տիպերի միջև:

Այսպես ամենուրեք նույնատիպ են կոլլեզանային, պղինձ-մոլիբդենային, սուլֆիդային, պղինձ-նիկելային և ուրիշ հանքային ֆորմացիաների հանքանյութերը. սովորական աչքով չեն տարբերվում միմյանցից, օրինակ, Փոքր Կովկասի պղնձի կոլլեզանային կամ պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերը Բուլղարական Ժողովրդական Հանրապետության (Միջերկրածովային գոտի), կամ Կամչատկայի ու Բրիտանական Կոլումբիայի (Խաղաղօվկիանոսյան գոտի) նույն տիպի հանքանյութերից:

Այս հանգամանքը վկայում է հանքային պրոցեսի զարգացման գլոբալ օրինաչափությունների առկայության մասին ծրկրի կեղևում:

8. Յուրաքանչյուր ստորուկտուրա-մետաղածնային զոնայի (կամ մետաղածնային մարզի տիպի) համար մեր կողմից առանձնացվում են հանքային ֆորմացիաների բնորոշ համալիրներ (շարքեր), որոնք տվյալ երկրաբանական պայմաններում առաջանում են համատեղ ու համարյա միաժամանակ:

Կանխատեսումային-մետաղածնային քարտեզները, որոնց վրա առաջարկվում է տեղադրել հանքայնացման տիպը ու տեղադրման օրինաչափությունները հսկող երկրաբանական առանձնահատկությունները, տվյալ երկրաբանական պայմանների համար բնորոշ հանքային ֆորմացիաների համալիրների (շարքերի) պատկերացումների հետ համակցված, կոչված են օժանդակելու կիրառական խնդիրների լուծմանը, այսինքն որոշակի երկրաբանական ստորուկտուրաների համար տիպիկ հանքային ֆորմացիաների ողջ շարքի նպատակասլաց որոնողա-հետախուզական աշխատանքների կազմակերպմանը:

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Ն եր ա ծ ու թ յ ու ն	5
I. Մետաղածնության ծագման ու զարգացման համառոտ պատմությունը	7
II. Մետաղածնության հիմնական խնդիրները և տերմինաբանությունը	10
III. Մետաղածնային մարդերն ու դարաշրջանները	12
IV. Մետաղածնային ստրուկտուրաների հիմնական տիպերն ու նրանց զարգացման փուլերը	18
V. վաճառների ու նրանց պլատֆորմների մետաղածնությունը	25
1. Արևելահնդկական (Ինդոսական) վաճառն ու նրա պլատֆորմը	25
2. Սիրիական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	31
3. Չինա-կորեական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	37
4. Կանադական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	40
5. Աֆրիկա-Արաբական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	44
6. Հնդկական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	57
7. Արևմտաափստրալիական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	61
8. Գվինական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	63
9. Բրազիլական վաճառն ու նրա պլատֆորմը	66
10. Անտարկտիդայի վաճառն ու նրա պլատֆորմը	77
վաճառների ու նրանց պլատֆորմների մետաղածնության հիմնական գծերը	81
VI. Նալբադոր շարժուն գոտիների մետաղածնությունը	84
1. Միջերկրածովային մետաղածնային գոտին	85
2. Խաղաղօվկիանոսյան մետաղածնային գոտին	112
3. Ռուսական մետաղածնային գոտին	152
4. Թայմիրյան մետաղածնային գոտին	165
5. Ալյասկա-Սայանյան մետաղածնային գոտին	169
6. Ղաղախստանյան մետաղածնային գոտին	177
7. Միջինասիական մետաղածնային գոտին	184
8. Արևմտաակտիկական մետաղածնային գոտին	193
9. Նորվեգա-Ապալաչյան մետաղածնային գոտին	201
10. Ստրալյան մետաղածնային գոտին	205
11. Կապի մետաղածնային գոտին	209
12. Կամ-Ցոննանյան մետաղածնային գոտին	210
13. Արևելաափստրալիական մետաղածնային գոտին	210
14. Արգենտինյան մետաղածնային գոտին	212
Նալբադոր շարժուն գոտիների մետաղածնության հիմնական գծերը	214
VII. Ակտիվացած (աշխուժացած) շրջանների մետաղածնությունը	215
1. վաճառների ու նրանց պլատֆորմների ակտիվացած տեղամասերի մետաղածնությունը	216
2. Ակտիվացած միջնադանդակների մետաղածնությունը	223
3. Նալբադորում ավարտած ակտիվացած մարզերի մետաղածնությունը	241
Ակտիվացած ղոնանների մետաղածնության հիմնական գծերը	243
VIII. Ստրուկտուրա-մետաղածնային ղոնանների տիպերն ու նրանց բնորոշ հանքային ֆորմացիաների համալիրները (շարքերը)	246
IX. Կանխատեսումա-մետաղածնային քարտեզների կազմման մեթոդիկայի վերաբերյալ	253
Գրականություն մետաղածնության ընդհանուր հարցերի վերաբերյալ	263
Ա ճ ա փ ո փ ու մ	263

ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ ԳԵՎՈՐԳԻ ՄԱՂԱՔՅԱՆ
ИВАН ГЕОРГИЕВИЧ МАГАКЪЯН

Մ Ե Տ Ա Ղ Ա Մ Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Տպագրվում է Հայկ. ՍՍՀ ԳԱ
Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի
գիտական խորհրդի որոշմամբ

ИБ 10

Պատասխանատու խմբագիր
Է. Ա. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ
Հրատարակչական խմբագիր
Լ. Ս. ՍԱՐԱՅՅԱՆ
Գեղ. խմբագիր
Հ. Ն. ԳՈՐԾԱԿԱՆՅԱՆ
Տեխնիկական խմբագիր
Ռ. Խ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ
Սրբագրիչ
Լ. Կ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

վ.Տ. 09661 Պատվեր 550 Հրատ. 4747 Տպարանակ 1000
Հանձնված է շարվածքի 16. 05. 1978 թ.: Ստորագրված է տպագրության 29. 09. 1978 թ.:
Տպագրական 17,13 մամուլ, պլաման. 23,97 մամուլ, հրատ. 20,83 մամուլ:
Թուղթ № 1, 70×108¹/₁₆, գինը 3 ս. 05 կ.:

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն, Երևան, 375019, Բարեկամության 24 գ
Издательство Академии наук Армянской ССР, 375019, Ереван, Барекамутян, 24-г.
Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչության Երևանի տպարան
Ереванская типография АН Арм. ССР, 375019, Ереван, Барекамутян 24.