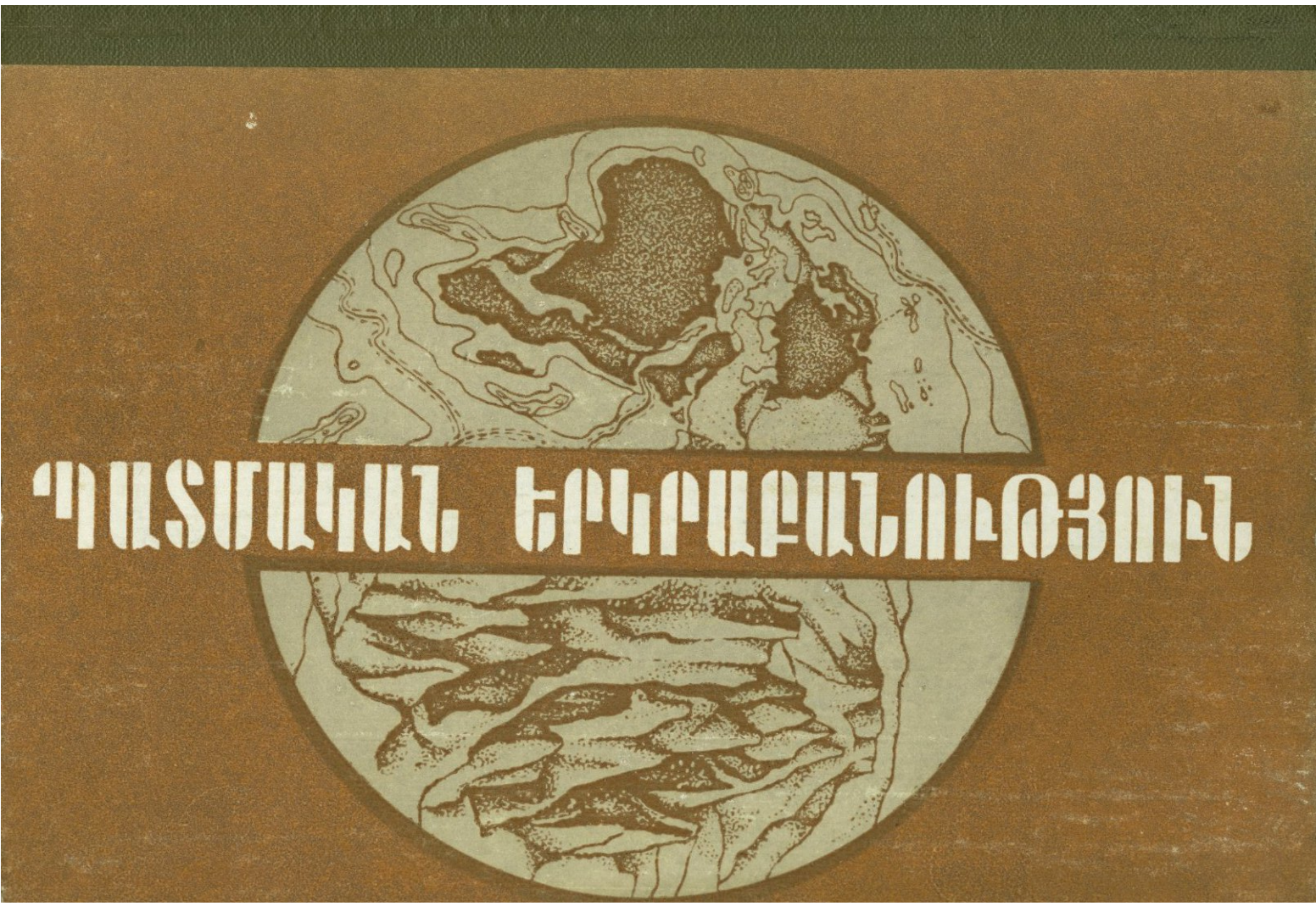

ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՍՍՀՄ բարձրագույն և միջնակարգ մասնագիտական
կրթության մինիստրության կողմից թույլատրված
է որպես ուսումնական ձեռնարկ բուհերի երկրաբանական
մասնագիտությունների ուսանողների համար

3692

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՍՀՏ ԳԱ ԳԻՏ. ԱՐՄ. ԳՍՀ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ—1982

ԳՄԴ 26.323
Պ 302

Հեղինակներ՝ Գ. Ի. Նեմկով, Մ. Վ. Մուրատով, Ի. Ա. Գրեչիշնիկովա, Վ. Ա. Գուստոմեսով, Ե. Ս. Լևիցկի, Մ. Ֆ. Միկունով, Վ. Մ. Ցեյսլեր, Ե. Ս. Զերնովա

Թարգմանիչ՝ երկր. հանքաբ. գիտ. դոկտ., պրոֆ. Հ. Հ. Սարգսյան
Թարգմ. խմբագիր՝ ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Ա. Հ. Գաբրիելյան

Պ 302 Պատմական երկրաբանություն: Ուս. ձեռնարկ. բուհերի երկրաբան. մասնագիտ. համար/Գ. Ի. Նեմկով, Մ. Վ. Մուրատով, Ի. Ա. Գրեչիշնիկովա և ուրիշ., թարգմ.՝ Հ. Հ. Սարգսյան, խմբ.՝ Ա. Հ. Գաբրիելյան.— Եր.: Երևանի համալս. հրատ., 1982.— 512 էջ, նկ., աղյուսակ., քարտեզ.

Գրքի առաջին մասը պարունակում է լեռնային ապարների հասակի որոշման, անցյալ ժամանակաշրջանների ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների ու տեկտոնիկ շարժումների բացահայտման տարբեր մեթոդների նկարագրությունը: Համառոտակի շարադրված են երկրակեղևի կազմության ժամանակակից պատկերացումները, նկարագրված են մայր ցամաքների ու օվկիանոսային իջվածքների գլխավոր տեկտոնիկ կառուցվածքները: Երկրորդ մասում տրված է երկրակեղևի հիմնական տեկտոնիկ կառուցվածքների՝ գեոսինկլինալային գոտիների ու հին պլատֆորմների պատմական զարգացման նկարագրությունը մինչքեմբրի, պալեոզոյի, մեզոզոյի ու կայնոզոյի ընթացքում:

1904040000—07
Հ 704 (02)—82 18—82

ԳՄԴ 26.323
554

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

(На армянском языке)

Издательство Ереванского университета
Ереван — 1982

© Издательство «Недра», 1974

© Երևանի համալսարանի հրատարակչություն, թարգմանված է հայերեն, 1982

ՀԱՅԵՐԵՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՌԹԻՎ

«Պատմական երկրաբանություն» ուսումնական ձեռնարկի հեղինակները մեծ բավականությամբ ընդունեցին գրքի հայերեն թարգմանության լուրը: Ձեռնարկի հրատարակումը հնարավորություն կտա Հայկական ՍՍՀ բուհերում սովորող ուսանողներին մայրենի լեզվով ծանոթանալու պատմական երկրաբանության հիմունքներին:

Ուսումնական ձեռնարկը գրվել է երկրաբանական բուհերի և ֆակուլտետների ուսանողների համար: Այն կազմվել է Մոսկվայի երկրաբանահետախուզական ինստիտուտի ռեգիոնալ երկրաբանության և հնէաբանության ամբիոնի այն աշխատակիցների կողմից, որոնք ունեն մանկավարժական աշխատանքի և «Պատմական երկրաբանություն» և «ՍՍՀՄ երկրաբանություն» դասընթացների դասավանդման մեծ փորձ: Բոլոր հեղինակները գիտական աշխատանքներ են կատարում ռեգիոնալ երկրաբանության, շերտագրության և հնէաբանության տարբեր բնագավառներում:

Իր ընդհանուր կառուցվածքով գիրքը չի տարբերվում պատմական երկրաբանության՝ նախկինում հրատարակված դասագրքերից: Այն բաղկացած է միմյանց առնչվող երկու հիմնական մասերից՝ մեթոդական (ներածական) և պատմական (հիմնական):

Մեթոդական մասն ընթերցողին ծանոթացնում է պատմաերկրաբանական ուսումնասիրությունների հիմնական մեթոդներին, որոնք հնարավորություն են տալիս լուծելու պատմական երկրաբանության հիմնական խնդիրները՝ ապարների հասակի որոշումը (շերտագրության հիմունքները), անցյալ ժամանակաշրջանների ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների վերականգնումը (հնաաշխարհագրության և ֆացիալ վերլուծության հիմունքները) և անցյալի տեկտոնիկ շարժումների բացահայտումը (հնատեկտոնի-

կայի հիմունքները): Ժամանակակից երկրաբանությունն օգտագործում է պատմաերկրաբանական տարբեր մեթոդներ. հեղինակները նպատակահարմար են գտել շարադրել դրանցից ամենաէականները: Մեթոդական մասն ավարտվում է կարևոր բաժնով, որտեղ համառոտակի նկարագրված են երկրակեղևի հիմնական կառուցվածքային տարրերը, մայր ցամաքների ու օվկիանոսային իջվածքների ծագումն ու զարգացումը:

Երկրի երկրաբանական պատմության է նվիրված երկրորդ մասը, որը կազմում է գրքի ծավալի համարյա 3/4-ը: Երկրաբանության պատմությունը շարադրելիս հեղինակները հիմք են ընդունել գեոսինկլինալային զարգացման տեսությունը:

Գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների ու հին պլատֆորմների երկրաբանական պատմությունը ներկայացված է միասնական պլանով՝ ըստ երկրի գեոսինկլինալային ու պլատֆորմային զարգացման էտապների՝ մինչքեմբրի, վաղ և ուշ պալեոզոյի, մեզոզոյի ու կայնոզոյի ընթացքում: Գեոսինկլինալային գոտիների զարգացման պատմությունը նկարագրված է ըստ գեոսինկլինալային մարզերի՝ Ատլանտյան, Ուրալ-մոնղոլական, Միջերկրածովային ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների առավել կարևոր գեոսինկլինալային համակարգերի օրինակով: Հատուկ ուշադրության են արժանացել շերտատիպերի ու տեկտոնատիպերի առանձնացման շրջանները:

Ուսումնական ձեռնարկն ուղեկցվում է հնաաշխարհագրական քարտեզներով, որոնք կազմված են մինչև 1972 թ. հրատարակված նյութերի վերլուծության հիման վրա:

Օգտվելով առիթից, հեղինակների կոլեկտիվն իր ջերմ շնորհակալությունն է հայտնում ներքոնիշյալ մասնագետներին, որոնք ուղարկել են իրենց գրախոսականները գրքի հրատարակումից հետո՝ ակադեմիկոս Դ. Վ. Նալիվկինին, պրոֆեսորներ Բ. Մ. Կեյլերին, Ս. Ի. Շումենկոյին, Օ. Վ. Յուֆերևին, ինչպես նաև ձեռնարկի թարգմանիչ, պրոֆեսոր Հ. Հ. Սարգսյանին:

Պրոֆեսոր Գ. Ի. ՆԵՄԿՈՎ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿՆ ՈՒ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Պատմական երկրաբանությունը գիտություն է երկրի զարգացման պատմության մասին։ Երկրի և հատկապես երկրակեղևի պատմության համակողմանի վերականգնումը և պատմական զարգացման ընդհանուր օրինաչափությունների պարզաբանումը պատմական երկրաբանության հիմնական խնդիրն է։ Պարզելով երկրագնդի որևէ շրջանում երկրակեղևի զարգացման պրոցեսներն ու օրինաչափությունները՝ երկրաբանները բացահայտում են ապարների ու դրանց հետ կապված օգտակար հանածոների առաջացման պատճառները, դրանով իսկ զգալի չափով թեթևացնելով հանքային հարստությունների որոնման ու հետախուզման աշխատանքները։

Երկրակեղևի զարգացման երկարատև ու բարդ պատմության հիմնական էտապները վերծանվել են երկարատև ու մանրակրկիտ աշխատանքների պրոցեսում։

Երկրակեղևի որևէ տեղամասի զարգացման պատմության վերականգնման համար հիմնական նյութ են հանդիսանում հետազոտվող տարածքի տարբեր տեղերից վերցված ապարների նմուշները։ Ըստ որում, անհրաժեշտ է դաշտային ու լաբորատոր պայմաններում մանրազնին ուսումնասիրել ապարներն ու նրանց մեջ պարփակված անցյալ ժամանակաշրջանների օրգանական մնացորդները։

Գոյություն ունեն պատմաերկրաբանական հետազոտությունների տարբեր մեթոդներ, որոնց օգնությամբ լուծվում են պատմական երկրաբանության առջև կանգնած տարբեր խնդիրներ։ Գլխավոր խնդիրները հետևյալներն են.

1. Ապարաների հասակի որոշումը պատմական երկրաբանության հիմնական խնդիրն է։ Երկրակեղևի զարգացման պատմու-

թյան ուսումնասիրությունը հնարավոր է միայն այն դեպքում, երբ պարզաբանվում է ապարների առաջացման հաջորդականությունը և որոշվում հասակը։ Հայտնի է, որ բոլոր ապարները բաժանվում են նստվածքային, մագմատիկ և մետամորֆային խմբերի, ընդ որում ամենամեծ տարածում ունեն նստվածքային ապարները, որոնց հասակը որոշելիս էական օգնություն է ցույց տալիս նիէաբանությունը (պալեոնթոլոգիա), որը գիտություն է մահացած օրգանիզմների մասին։ Շերտերի մեջ պարունակվող ֆաունայի ու ֆլորայի հնէաբանական մնացորդների միջոցով որոշվում է նստվածքային ապարների հասակը։ Մնացած ապարների հասակը որոշվում է ըստ նստվածքային ապարների հետ ունեցած փոխհարաբերության։ Հետազոտվող տարածքի (толща) առանձին շերտերի ավելի մանրամասն մասնատմանը, յուրաքանչյուր շերտի հասակի որոշմանը և ղգալի տարածությունների վրա առանձնացված շերտերի համադրմանը (կոռելյացիա) օգնում է շերտագրությունը (стратиграфия), որը գիտություն է ապարների շերտերի առաջացման հաջորդականության ու փոխհարաբերության մասին։

2. Երկրակեղևի անցյալ ժամանակաշրջանների ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների վերականգնումը։ Համակողմանի հետազոտման միջոցով ապարների հասակը և առաջացման հաջորդականությունը որոշելուց հետո անհրաժեշտ է բացահայտել այն իրավիճակը, որում նրանք առաջացել են։ Պատմական երկրաբանության մեջ այս խնդիրն ամենադժվարն է։ Նրա լուծման պրոցեսում վերականգնվում են հին ռելիեֆը, ծովերի ու ցամաքի տեղաբաշխումը, հին կլիման, օրգանական աշխարհի կազմը և այլն։ Ըստ որում լայնորեն օգտագործվում են ֆացիալ վերլուծության մեթոդները, որոնք հնարավորություն են տալիս ապարների ու բրածոների միջոցով բացահայտել անցյալի ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները։ Անցյալ ժամանակաշրջանների ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները ցույց են տրվում նիսաաշխարհագրական քարտեզներում։

3. Երկրակեղևի տեկտոնիկական շարժումների և կառուցվածքների զարգացման պատմության վերականգնումը։ Երկրի մակերեսում ամենուրեք նկատվում են անցյալի տեկտոնիկական շարժումների բազմաթիվ հետքեր, որոնք արտահայտվում են ապարնե-

րի առաջնային տեղադրման խախտումների տեսքով։ Հաճախ այդ խախտումները լինում են խիստ բարդ, և նրանց ծագումն ու զարգացման պատմությունը դժվար է վերծանել։ Տեկտոնիկական շարժումների արտահայտման ժամանակի ու բնույթի, ինչպես նաև երկրակեղևի կառուցվածքների զարգացման պատմության վերականգնմամբ զբաղվում է պատմական երկրաբանության բաժիններից մեկը՝ պատմական երկրատեկտոնիկան։

4. Երկրակեղևի կառուցվածքի և զարգացման օրինաչափությունների բացահայտումը պատմական երկրաբանության կարևորագույն խնդիրներից մեկն է, որի լուծմանը օգնում են երկրաբանական գիտությունների շատ ճյուղեր՝ ռեգիոնալ երկրաբանություն, երկրաֆիզիկան, երկրատեկտոնիկան և այլն։

Նշված բոլոր հիմնական խնդիրները սերտ կապված են միմյանց հետ և զուգահեռ կերպով լուծվում են տարբեր մեթոդների օգնությամբ։ Պատմական երկրաբանությունը առավել սերտորեն է կապված հնէաբանության, քարագրության (պետրոգրաֆիա) և ռեգիոնալ երկրաբանության հետ։ Հնէաբանությունը օգնում է որոշելու ապարների հասակը և բացահայտելու օրգանական աշխարհի զարգացման պատմությունը։ Քարագրությունը ուսումնասիրում է ապարների կազմն ու կառուցվածքը և հնարավորություն է տալիս վերականգնելու նրանց առաջացման պայմանները։ Ռեգիոնալ երկրաբանությունը հետազոտում է առանձին երկրամասերի և ցամաքների կառուցվածքը։ Նրա վերջնական նպատակը դրանց երկրաբանական պատմության վերականգնումն է։

Պատմական երկրաբանությունը երկրաբանական գիտություններից մեկն է՝ հիմնված գործնական աշխատանքների ընթացքում ստացված տվյալների ընդհանրացման վրա։ Որպես ընդհանրացնող տեսական գիտություն, նա չի լուծում օգտակար հանածոների որոնման և հետախուզության ամենօրյա խնդիրները, բայց զինում է երկրաբանին տեսական գիտելիքներով, իսկ դա պրակտիկ գործունեության հաջողության գրավականն է։ Օգտագործելով պատմաերկրաբանական ուսումնասիրությունների մեթոդները՝ երկրաբանները ճանաչում են երկրի ընդերքում օգտակար հանածոների տեղաբաշխման օրինաչափությունները և կարող են ճիշտ կազմակերպել նրանց որոնման ու հետախուզման աշխատանքները։

Պատմական երկրաբանությունը որպես գիտություն ծագել է XVIII—XIX դարերի սահմանում, երբ երկրաբանության մեջ կիրառվեց ուսումնասիրությունների հնէաբանական մեթոդը։ Անգլիայում այդ մեթոդը մշակեց անվանի գիտնական, ինքնուս Վ. Սմիթը, Ֆրանսիայում՝ ականավոր գիտնականներ Ժ. Կյուվեն և Ա. Բրոնյարը։ Նրանց աշխատանքների շնորհիվ կազմվեցին առաջին շերտագրական սյունակները, երկրաբանական քարտեզները, կտրվածքները, որոնք հիմնված էին հնէաբանական մեթոդի կիրառման վրա։

Հնէաբանական մեթոդը համընդհանուր ճանաչում ստացավ XIX դարի առաջին կեսում։ Նրա հիման վրա առանձնացվեցին այժմ օգտագործվող երկրաբանական համակարգերը, ողջ Եվրոպայի համար մշակվեց շերտագրական սյունակ, կազմվեցին երկրաբանական քարտեզներ եվրոպական երկրների համար։ Աստիճանաբար կուտակվեց հարուստ նյութ, որը պահանջում էր տեսական ընդհանրացում։

1812 թ. Ժ. Կյուվեն առաջ քաշեց աղետների՝ XIX դարի առաջին կեսում լայն տարածված տեսությունը, որը զարգացվեց նաև նրա հետևորդների կողմից։ Ըստ այդ տեսության՝ երկրի վրա պարբերաբար տեղի են ունեցել կործանիչ աղետներ, որոնք հանգեցրել են երկրի մակերեսի ռելիեֆի հանկարծակի փոփոխության և ողջ կենդանական աշխարհի ոչնչացման։ Ճիշտ նկատված փաստերը սխալ մեկնաբանվեցին, որի հետևանքով տեսությունը ստացվեց կեղծ։ Աղետների տեսությունը գիտության մեջ հետադիմական դեր խաղաց, քանի որ այն բացասում էր երկրի զարգացման բնական պրոցեսը, օրգանական աշխարհի զարգացումը։

Աղետների տեսությունը ժխտվեց XIX դարի ականավոր գիտնականներ Ժ. Բ. Լամարկի, Չ. Լայելի և Չ. Դարվինի կողմից։ Այդ տեսության դեմ մղած պայքարում խոշոր դեր խաղաց անգլիացի գիտնական Չ. Լայելի «Երկրաբանության հիմունքներ» աշխատությունը (1830—1833 թթ.), որտեղ համոզիչ կերպով ցույց է տրված, որ երկրի մակերեսի խոշոր փոփոխությունները ոչ թե կործանիչ աղետների հետևանք են, այլ արդյունք են դանդաղ, բայց

շատ երկարատև երկրաբանական պրոցեսների, որոնք տեղի են ունենում նաև այժմ։ Չ. Լյայելը լայնորեն օգտագործեց արդիականության (ակտուալիզմի) մեթոդը, որն անցյալի երկրաբանական պրոցեսները բացահայտում է ժամանակակից պրոցեսների ուսումնասիրման հիման վրա։ Չ. Լյայելի տեսությունը խոշոր առաջատար քայլ էր XIX դարի կեսերին բնագիտության մեջ արմատավորվող բնության մատերիալիստական ըմբռնման գործում։

Չ. Դարվինի «Տեսակների ծագում» (1859) նշանավոր աշխատությունը կենսաբանության ու հնէաբանության մեջ էվոլյուցիոն ուսմունքի հաղթանակի համար ունեցավ չափազանց խոշոր նշանակություն։ Դարվինի ուսմունքի հիման վրա ռուս անվանի գիտնական Վ. Ո. Կովալևսկին մշակեց էվոլյուցիոն հնէաբանության սկզբունքները։ Էվոլյուցիոն հնէաբանության մեթոդներն այժմ էլ օգտագործվում են պատմական երկրաբանության առջև ծառացած խնդիրները լուծելու համար։

XIX դարի վերջում կուտակվեց մեծ քանակությամբ երկրաբանական նյութ, որը հավաքված էր երկրագնդի համարյա բոլոր մասերում։ Այն համակարգման ենթարկվեց և ամփոփվեց ավստրիական հայտնի գիտնական Զյուսի կողմից «Երկրի տեսքը» եռահատոր աշխատության մեջ։ XIX դարի վերջին Ա. Պ. Կարպինսկին առաջին անգամ ամփոփեց Ռուսաստանի եվրոպական մասի երկրաբանական կառուցվածքի ու զարգացման մասին եղած տվյալները և կազմեց հնաաշխարհագրական քարտեզներ։

XX դարի սկզբին ֆրանսիական գիտնական Է. Օգը իր բազմահատոր աշխատության մեջ նկարագրեց ժամանակակից երկրաբանական պրոցեսները և երկրի զարգացման պատմությունը, ցույց տվեց տեկտոնիկական պրոցեսների էվոլյուցիան և մշակեց ուսմունք երկրակեղևի պլատֆորմային ու գեոսինկլինալային տեղամասերի մասին։ Պատմական երկրաբանության զարգացման մեջ մեծ դեր խաղացին Հ. Շտիլեյի, Ս. Բուբնովի, Ա. Դ. Արխանգելսկու և Ն. Ս. Շատսկու աշխատությունները, որոնցում քննարկված են երկրակեղևի հիմնական կառուցվածքային տարրերի ձևավորման հարցերը, նստվածքակուտակման, մագմատիզմի և օգտակար հանածոների առաջացման պրոցեսները։

Քսաներորդ դարը երկրաբանության տարբեր ճյուղերի խոր մշակման դար է։ Այդ ժամանակամիջոցը նշանավորվել է օգտակար հանածոների բազմաթիվ խոշոր հանքավայրերի հայտնաբերմամբ։ Դրան նախորդել են բազմակողմանի ու մանրամասն պատմաերկրաբանական դիտարկումներ, որոնց բացակայության դեպքում անհնարին են ժամանակակից երկրաբանական ուսումնասիրությունները։

Պատմական երկրաբանության զարգացման ու մշակման մեջ, որպես ընդհանրացնող տեսական երկրաբանական գիտության, խոշոր ավանդ ներդրեցին սովետական գիտնականներ Ա. Ա. Բորիսյակը, Դ. Վ. Նալիվկինը և Ն. Մ. Ստրախովը։

ՊԱՏՄԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Գլուխ 1

ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՀԱՍԱԿԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

(Շերտագրության հիմունքները)

Երկրաբանական ուսումնասիրությունները միշտ սկսվում են նստվածքների կազմի հետազոտությամբ և նրանց հասակի որոշմամբ։ Առանց ապարների հասակի որոշման անհնար է վերականգնել երկրաբանական պատմությունը։

Շերտերի ժամանակագրական հաջորդականության ու հասակի որոշմամբ զբաղվում է շերտագրությունը, որի ուսումնասիրության առարկան են նստվածքային ու հրային ապարների ստվարաշերտերը։ Շերտագրության համար փաստացի նյութ են ծառայում ապարների շերտավորության հաջորդականության նկարագրությունները, այսինքն՝ կոնկրետ շերտագրական կտրվածքները։ Մի քանի մասնակի շերտագրական կտրվածքների ամփոփումը հնարավորություն է տալիս կազմել շրջանի ամփոփ շերտագրական կտրվածքը (շերտագրական սյունակ), որտեղ այս կամ այն շրջանի բոլոր ապարները դասավորված են մեկը մյուսի վրա՝ ընդունց շերտավորության հաջորդականությանը խիստ համապատասխան։ Մի քանի շրջանների շերտագրական սյունակների ամփոփումը հնարավորություն է տալիս բացահայտելու ամբողջ մարզի ապարների շերտավորման հաջորդականությունը։

Շերտագրությունը հնարավորություն է տալիս լուծել հետևյալ խնդիրները.

1. Երկրակեղևը կազմող նստվածքային ու հրաբխային ապարների ստվարաշերտերի մասնատում առանձին շերտերի ու դարսաշերտերի (пачки)՝ ապարների կազմի ու նրանց մեջ ներփակված բրածոների հիման վրա։

2. Շերտերի շերտավորման հաջորդականության պարզաբանում, նրանց հասակի որոշում և տեղական շերտագրական սյունակների կազմում։

3. Մեծ տարածություններ վրա հասակակից շերտերի համադրում, ամփոփ ռեգիոնալ շերտագրական սյունակների և նրանց համապատասխանող շերտագրական սանդղակների կազմում։

4. Երկրագնդի համար միասնական շերտագրական սանդղակի մշակում ռեգիոնալ շերտագրական սանդղակների համադրության և ընդհանրացման միջոցով։

Շերտագրության առջև ծառացած խնդիրները լուծվում են ապարների հարաբերական ու բացարձակ հասակի որոշման մեթոդների օգնությամբ։

ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ՀԱՍԱԿԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Մեթոդների այս խումբը հնարավորություն է տալիս դատելու ապարների հարաբերական հասակի մասին, թե ո՛ր ապարներն են առաջացել ավելի վաղ, իսկ որոնք՝ ավելի ուշ։ Այդ մեթոդների հիմքում ընկած է ապարների կազմի ու կառուցվածքի, տեղադրման պայմանների, շերտավորման հաջորդականության և նրանց մեջ ներփակված բրածոների ուսումնասիրությունը։ Ապարների հասակի որոշման մեթոդները, որոնք հիմնված են նրանց մեջ ներփակված բրածոների ուսումնասիրման վրա, կոչվում են հնէաբանական կամ կենսաշերտագրական (բիոստրատիգրաֆիական)։ Մնացած մեթոդները կոչվում են ոչ հնէաբանական (երկրաբանա-շերտագրական)։ Շերտագրության համար առավել կարևոր են հնէաբանական մեթոդները։

ՈՉ ՀՆԷԱԲԱՆԱԿԱՆ (ԵՐԿՐԱԲԱՆԱՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ) ՄԵԹՈԴՆԵՐ

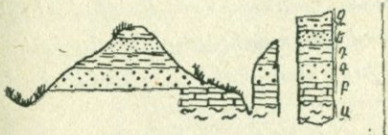
Շերտագրական հետազոտությունների ժամանակ լայնորեն օգտագործվում են մի շարք ոչ հնէաբանական մեթոդներ։ Դրանց օգտագործման հնարավորությունը որոշվում է շրջանի երկրաբանական կառուցվածքի առանձնահատկություններով, իսկ հաջող կիրառումը՝ տարբեր մեթոդներից ստացված արդյունքների ստուգմամբ ու լրացմամբ։

Ստորև քերվում է առավել լայն օգտագործվող մեթոդների համառոտ բնութագիրը։

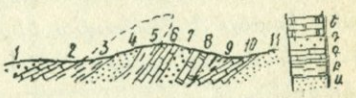
Շերտավորման հաջորդականության (շերտագրական) մեթոդը հիմնված է կոնկրետ մերկացումում շերտերի փոխհարաբերության ուսումնասիրության վրա։ Նրա հիմքում ընկած է հետևյալ սկըզ-

քունքը. յուրաքանչյուր ծածկող շերտ ավելի երիտասարդ է ներքնադիր շերտից։ Մեթոդը լայնորեն կիրառվում է երկրաբանական պարզ կառուցվածքի պայմաններում շերտերի հորիզոնական կամ փոքրաթեք տեղադրման դեպքում։ Նկ. 1-ում Բ շերտը երիտասարդ է Ա շերտից, իսկ Գ շերտը՝ Բ շերտից։ Իր հերթին Դ շերտը երիտասարդ է Գ շերտից։ Շերտերի նորմալ հաջորդականության վերականգնումը դժվարանում է, իսկ երբեմն՝ անհնար, երբ նրանք ենթարկված են իզոկլինալ (զուգահեռաթեք) ծալքավորման և խախտված են խզումներով (նկ. 2)։ Այս դեպքում սկզբում անհրաժեշտ է պարզել շերտերի հատակը և առաստաղը, հետազոտել նրանց տեղադրման ձևը, որից հետո հնարավոր է որոշել շերտերի նորմալ հաջորդականությունը։ Ընդ որում, խզումներով անջատված շերտերի դեպքում ոչ միշտ է հաջողվում նրանց համադրումը։

Շերտերի համադրումը շերտավորման հաջորդականության մեթոդի օգնությամբ տեղանքում իրագործվում է առանձին, առավել հեշտ ճանաչվող (այսպես կոչված, բնորոշող) շերտերի մեկ մերկացումից դեպի մյուսը հետևելու միջոցով։ Հարևան մերկացումներում միևնույն բնորոշող շերտերի միջև տեղադրված շերտերը ողողահարման հետքերի բացակայության դեպքում համարվում են հասակակից։



Նկ. 1. Շերտագրական կտրվածք շերտերի հորիզոնական տեղադրման դեպքում. Ա—Բ—շերտերի շերտագրական հաջորդականությունը։



Նկ. 2. Շերտագրական կտրվածք շերտերի ծալքավոր տեղադրման դեպքում. 1—11—շերտերի հաջորդականությունը մերկացումում, Ա—Բ—շերտերի շերտագրական հաջորդականությունը։

Շերտավորման հաջորդականության ուսումնասիրման մեթոդը ապարների հարաբերական հասակի որոշման հիմնական մեթոդներից մեկն է։ Այն հանդիսանում է նաև մյուս բոլոր մեթոդների բաղկացուցիչ մասը։

Միներալաբարագրական մեթոդներ: Միներալաքարագրական մեթոդների հիմքում ընկած է կտրվածքի մասնատման սկզբունքը

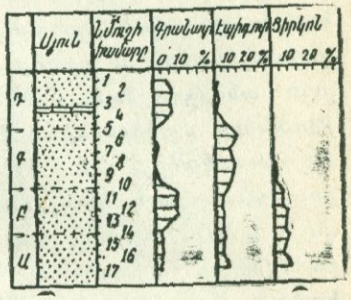
առանձին շերտերի ու դարսաշերտերի, որոնք միմյանցից տարբերվում են քարագրական կազմով, ապարների կառուցվածքային ու տեքստուրային առանձնահատկություններով, ապարների մեջ գտնվող բնորոշ և միայն նրանց ներհատուկ միներալով և այլն։ Միմյանցից հեռու գտնվող կտրվածքների համադրումը տվյալ դեպքում իրագործվում է մի քանի մերկացումներում շերտերի մեջ վերը նշված հատկանիշների նմանության հիման վրա։ Ընդ որում, միանման կամ մոտ միներալաքարագրական բնութագիր ունեցող շերտերը համարվում են հասակակից։

Ապարների միներալաքարագրական առանձնահատկությունների համեմատման ու ուսումնասիրման վրա հիմնված մեթոդները լայնորեն օգտագործվում են երկրաբանական հանույթի ժամանակ, ինչպես, այսպես կոչված, «համր» (բրածոններից զուրկ) նստվածքային, մագմատիկ ու մետամորֆային ապարների ստվարաշերտերի ուսումնասիրման, այնպես էլ հնէաբանորեն բնութագրված նստվածքների համադրման դեպքում։ Ելնելով կոնկրետ պայմաններից՝ կիրառվում են վերլուծության տարբեր մեթոդներ։ Երբեմն բավարարում է ապարների կոպիտ համեմատությունը։ Օրինակ, հայտնի է, որ Մերձմոսկովյան շրջանում սև կավերն ունեն ուշ յուրայի հասակ, իսկ ներքնադիր կրաքարերը՝ քարածխի։ Հետևապես, Մոսկվայի մերձակայքում գտնելով սև կավերի ելքեր, նրանց կարելի է հիմնավոր կերպով վերագրել յուրայի համակարգին, իսկ քարահանքերում մշակվող կրաքարերը՝ քարածխի համակարգին։

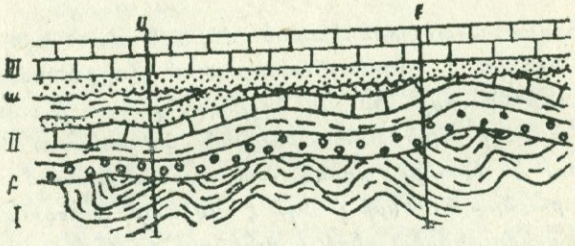
Շերտերի բարդ տեղադրման պայմաններում (նկ. 2), երբ բնորոշող հորիզոնների անմիջական հետապնդման միջոցով (շերտավորման հաջորդականության մեթոդ) չի հաջողվում շերտերը համադրել, լիթոլոգիական կազմի մանրամասն համեմատությունը օգնում է համադրելու խզումներով միմյանցից անջատված կամ տարբեր տեղամասերում գտնվող շերտերը։

Եթե ապարների ստվարաշերտերը լիթոլոգիական տեսակետից համասեռ են, ապա միներալների բնորոշ զուգակցություններ (ասոցիացիա) պարունակող հորիզոնների առանձնացման ու հետապնդման համար պահանջվում է կտրվածքից վերցված նմուշների չափազանց մանրակրկիտ լաբորատորիական հետազոտություն (նկ. 3)։

Միներալաքարագրական մեթոդները հնարավորություն են տալիս մասնատելու ու համադրելու այն կտրվածքները, որոնք տեղավորված են համեմատաբար մոտ՝ նստվածքային կուտակման մեկ ավազանի սահմաններում, որտեղ ստվարաշերտերի կազմն ու կառուցվածքը հաստատուն են։ Այդպիսի մակերեսի սահմաններից դուրս հասակակից շերտերը կարող են կրել կազմի ու կառուցվածքի զգալի փոփոխություններ, որոնց պատճառով անհնարին կլինի օգտագործել նշված մեթոդները։ Վերևում նշվեց, որ Մերձմոսկովյան շրջանում սև կավերն ունեն ուշ յուրայի, իսկ սպիտակ կրաքարերը՝ քարածխի հասակ։ Կովկասում ուշ յուրայի հասակ ունեն կրաքարերը, իսկ քարածխային նստվածքները ներկայացված են կավաավազաքարային ստվարաշերտերով։ Գործնական աշխատանքներում միներալաքարագրական մեթոդներն օգտագործվում են մյուս մեթոդների հետ համատեղ։



Նկ. 3. Դարաշերտերի անջատումը միօրինակ ստվարաշերտերում ըստ ապարների միներալային կազմի. Ա—ցիրկոնային, Բ—նոնաքարցիրկոնային, Գ—էպիդոտային, Դ—նոնաքարային դարսաշերտեր։



Նկ. 4. Անկյունային աններդաշնակությամբ անջատված դարսաշերտերի կտրվածքների նամադրումը. Ա, Բ—կոնկրետ կտրվածքներ, ա, բ—աններդաշնակությունների մակերեսներ, 1-ին—3-րդ աններդաշնակության մակերեսներով անջատված ստվարաշերտեր։

Կառուցվածքա-տեկտոնիկական մեթոդներ: Այս մեթոդների հիմքում ընկած է երկրի մակերեսի մեծ տարածությունների վրա տեկտոնիկական շարժումների միաժամանակության գաղափարը։

Ծովային ավազաններում կուտակված նստվածքային սերիաները երկրաբանական զարգացման որոշակի պահերին դուրս են բերվել մակերես, ենթարկվել ծալքավորման, մասամբ ողողահարվել են և ծովի տրանսգրեսիաների ժամանակ նորից ծածկվել աններդաշնակ տեղադրված շերտերով։ Հետևաբար, կտրվածքի մասնատումը զարսաշերտերի և դրանց համադրումը հնարավոր է իրագործել ըստ աններդաշնակությունների մակերեսների։ Աններդաշնակությունների մակերեսների միջև ներփակված շերտերը համարվում են հասակակից (նկ. 4)։ Կտրվածքների համադրման մեթոդը, ըստ աններդաշնակությունների մակերեսների, լայնորեն կիրառվում է այն խոշոր շերտագրական ստորաբաժանումներն[1] անջատելու ու համադրելու համար, որոնք զուրկ են բրածո օրգանական մնացորդներից։ Այդ առումով այս մեթոդը մեծ չափով օգտագործվում է միներալների մասնատման ժամանակ։

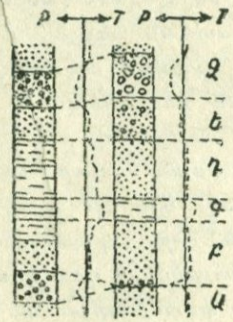
Մեթոդի թերությունը բխում է նրանից, որ տեկտոնիկական շարժումները և դրանց հետ կապված բարձրացումներն ու իջեցումները տարբեր տեղամասերում տեղի են ունենում ոչ միաժամանակ և տարբեր արագությամբ։ Այդ պատճառով երկրի մակերես դուրս բերված շերտերը, մինչև նոր իջեցումը, կարող են ենթարկվել տարբեր աստիճանի ողողահարման, տրանսգրեսիվ ստվարաշերտի հատակը չի լինի միևնույն հասակի, և, հետևաբար, աններդաշնակության մակերեսների միջև կարող են լինել տարբեր հասակի շերտեր։

Կառուցվածքա-տեկտոնիկական մեթոդի մասնավոր արտահայտություններից է ռիթմաշերտագրական (ռիթմատրատիգրաֆիական) մեթոդը, որի հիմքում նույնպես ընկած է տեկտոնիկական շարժումների միաժամանակության դաղափարը։ Կտրվածքը մասնատվում է շերտերի, որոնք համապատասխանում են համամատական բարձրացումների (տեղի է ունենում ավազանի ծանծաղացում) և իջեցումների (տեղի է ունենում ծովի խորացում) պահերին։ Իջեցումների ու տրանսգրեսիաների պահերին ծանծաղջրային մերգելների մեջ հանդիպում են համեմատաբար խորջրյա մաքուր կրաքարեր, այլ դեպքերում՝ կավեր մերգելների մեջ, ալևրոլիտներ՝ կավերի մեջ, ծովային ու ծովալճակային (լագունային)

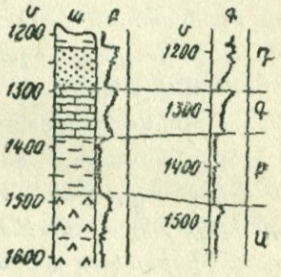
---

[1] Շերտագրական ստորաբաժանում ասելով հասկացվում է միջազգային ու ռեգիոնալ շերտագրական սանդղակի ցանկացած միավորը։

նստվածքներ՝ ցամաքային նստվածքների մեջ և այլն։ Համեմատական բարձրացումների ու ռեգրեսիաների պահերը կարող են արտահայտվել տարբեր կերպ։



Նկ. 5. Կտրվածքի մասնատումը հարաբերական տրանսգրեսիայի ու ռեգրեսիայի պահերին համապատասխանող դարսաշերտերի. *դարսաշերտ Դ (մերգելներ, կավեր)՝ տրանսգրեսիայի պահ, դարսաշերտ Զ (կոնգլոմերատներ)՝ ռեգրեսիայի պահ, սահմանը Ա և Բ միջև՝ ռեգրեսիայի ու նստվածքակուտակման ընդմիջման պահ*։ р—*ռեգրեսիվ շերտեր*, т—*տրանսգրեսիվ շերտեր*։



Նկ. 6. Կտրվածքների համադրումը կառուցվածային դիագրամի օգնությամբ. *Ա, Բ, Գ, Դ—տարբեր լիթոլոգիական կազմ ունեցող դարսաշերտեր՝ անհիդրիդներ, կավեր, կրաքարեր, ավազաքարեր, ա—սյունակ ըստ հորատանցքի 1-ի, կառուցվածային դիագրամներ՝ բ—ըստ հորատանցքի 1-ի, գ—ըստ հորատանցքի 2-ի*։

Կտրվածքների մասնատումը նստվածքակուտակման մակերեսի իջեցումների ու բարձրացումների էտապներին համապատասխանող դարսաշերտերի հնարավորություն է տալիս նստվածքային ամբարաշերտերի կտրվածքում առանձնացնել ռիթմերը և դրանց միջոցով կատարել միևնույն նստվածքակուտակման ավազանի կտրվածքների համադրություն (նկ. 5)։ Այս մեթոդը լայնորեն օգտագործվում է հզոր ածխաբեր ամբարաշերտերի մասնատման ու համադրման ժամանակ։ Գործնականում կտրվածքների համադրման մեթոդները, ըստ ընդմիջումների ու ռիթմերի, օգտագործվում են մյուս շերտագրական մեթոդների հետ համատեղ։

Երկրաֆիզիկական մեթոդներ: *Կտրվածքների մասնատման ու համադրման երկրաֆիզիկական մեթոդների հիմքում ընկած են*

կտրվածքում ապարների ֆիզիկական հատկությունների փոփոխությունների հետազոտությունը և ֆիզիկական նման բնույթ ունեցող հորիզոնների համադրումը: Շերտագրության մեջ օգտագործվող գլխավոր երկրաֆիզիկական մեթոդներն են էլեկտրակարոտաժը և գամակարոտաժը: Առաջին դեպքում հորատման անցքերում կտրվածքների մասնատումը կատարվում է՝ կախված ապարների տեսակարար էլեկտրադիմադրողականության ցուցիչներից և նրանց ծակոտկենությունից, երկրորդ դեպքում՝ ապարների բնական ռադիոակտիվությունից: Կտրվածքի բնութագրման համար հորատման անցք է իջեցվում հատուկ գործիք՝ զոնդ: Այն էլեկտրալարերով միացված է ինքնագիր փորձասարքի հետ, որը, հորատման անցքի մեջ զոնդի իջեցմանը զուգահեռ, թղթե ժապավենի վրա գրառում է կտրվածքում ֆիզիկական պարամետրերի փոփոխության կորը՝ կարոտաժի դիագրամը: Ըստ այդ դիագրամի, կտրվածքը ստորաբաժանվում է դարսաշերտերի: Հարևան հորատանցքերի կարոտաժային դիագրամների հետազոտությունը հնարավորություն է տալիս առանձնացնել ու համադրել լիթոլոգիական տեսակետից համասեռ դարսաշերտերը, որոնք և համարվում են հասակակից (նկ. 6):

Էլեկտրակարոտաժը և գամակարոտաժը լայնորեն օգտագործվում են վատ մերկացած հարթավայրային շրջանների կտրվածքների ուսումնասիրման ժամանակ (հատկապես նավթային երկրաբանության մեջ):

Վերջին տարիներին շերտագրության մեջ սկսեց օգտագործվել կտրվածքների մասնատման ու համադրման ճնշամագնիսական մեթոդը, որը հիմնվում է ապարների բնական մնացորդային մագնիսացվածության ուսումնասիրության վրա: Մեթոդի հիմքում ընկած է երկրի մագնիսային դաշտի պարբերաբար փոփոխության գաղափարը՝ կապված նրա բևեռականության նշանի փոփոխության հետ: Ջերմամագնիսական մասնիկները, ընկնելով նստվածքի մեջ, մագնիսանում են և երկրի մագնիսական դաշտում ձեռք են բերում որոշակի կողմնորոշում: Դիագենեզի և ծալքավորման պրոցեսում մասնիկների կողմնորոշումը չի խախտվում. այն համապատասխանում է տվյալ շերտի կուտակման ժամանակի մագնիսական դաշտի կողմնորոշմանը: Կտրվածքում առանձնացվում են շերտեր, որոնց մեջ մասնիկներն ի հայտ են բերում որոշակի բևեռականություն (ուսումնասիրվում են խիստ կողմնորոշված նմուշները): Դա

հնարավորություն է տալիս կտրվածքը մասնատելու դարսաշերտերի և հարևան կտրվածքներում գտնելու հասակակից շերտերը։

Անհրաժեշտ է նշել, որ շերտերի հաջորդականության ուսումնասիրության մեթոդը համընդհանուր չէ և հանդիսանում է մյուս մեթոդների բաղադրիչ մասը։ Միներալաքարագրական, կառուցվածքատեկտոնիկական և երկրաֆիզիկական մեթոդները հիմնված են սահմանափակ մակերեսային տարածում ունեցող հատկանիշների վրա. այդ պատճառով նրանց հնարավորությունները փոքր են և ավելի հաճախ օգտագործվում են ռեգիոնալ շերտագրական սանդղակների կազմման համար։

Նշված ոչ հնէաբանական մեթոդներից և ոչ մեկը համընդհանուր չէ ու չի կարող օգտագործվել լայն շերտագրական համադրումների ժամանակ։

ՀՆԷԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ

Հնէաբանական մեթոդները, որոնք հիմնված են բրածո օրգանիզմների մնացորդների օգտագործման վրա, նստվածքների հարաբերական հասակի որոշման և հատկապես մեծ տարածություններ վրա նրանց կոռելյացիայի ավելի հուսալի մեթոդներ են։

Հնէաբանական մեթոդների հիմքում ընկած է կտրվածքներում չկրկնվող կենդանական ու բուսական կոմպլեքսների հաջորդական հերթափոխման սկզբունքը, որն արտահայտում է նրանց պատմական զարգացման մեջ եղած էտապայնությունը։ Այս մեթոդների առավելությունը շերտագրության մյուս մեթոդների նկատմամբ կայանում է նրանում, որ նրանք հիմնվում են էվոլյուցիոն ուսմունքի հիմնական դրույթներից մեկի՝ էվոլյուցիայի անկրկնելիության վրա։ Օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի անկրկնելիության օրենքը բացահայտվել է բելգիացի գիտնական Լ. Դոլոյի կողմից։ Ըստ այդ օրենքի օրգանիզմը, նույնիսկ մասամբ, չի կարող վերադառնալ նախկին վիճակին, որն արդեն ունեցել են նրա նախնիները։ Օրգանիզմը երբեք նույնությամբ չի վերադառնում նախկին վիճակին նույնիսկ այն դեպքում, երբ ընկնում է այնպիսի պայմանների մեջ, որոնք նման են նախնիների ապրած պայմաններին։ Հետևաբար, օրգանիզմների պատմական զարգացման մեջ չի կարող լինել կենդանիների ու բույսերի միանման ձևերի կրկնություն։ Այստեղից բխում է, որ որևէ շերտի հետ կապված օրգանիզմների

յուրաքանչյուր կոմպլեքս արտահայտում է օրգանական աշխարհի զարգացման որոշակի էտապ և անկրկնելի է։ Հենց սա էլ հնարավորություն է տալիս բրածո օրգանական մնացորդներն օգտագործել ապարների հարաբերական հասակը որոշելու համար։

Հնէաբանական մեթոդների հիմքում ընկած է նաև բրածո օրգանիզմների մակերեսային լայն տարածման երևույթը, որը հնարավորություն է տալիս համադրելու միմյանցից հեռու ընկած շրջանների կտրվածքները։ Օրգանիզմների տարաբնակեցման մեծ արագությունը պայմանավորում է նրանց լայն տարածումը երկրի մակերեսի վրա։ Տարաբնակեցման համար անհրաժեշտ ժամանակը երկրաբանական մասշտաբներով աննշան է, եթե օրգանիզմներն իրենց ճանապարհին չեն հանդիպում տարբեր տեսակի խոչընդոտների։

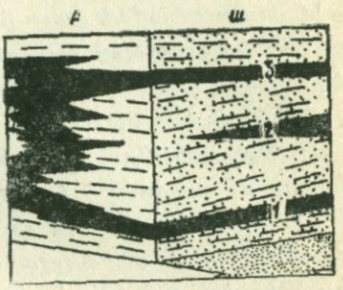
Ղեկավարող ձևերի մեթոդ։ *Այս մեթոդը շերտագրության մեջ առաջին հնէաբանական մեթոդներից մեկն է։ Այն ծագել է XVIII—XIX դարերի սահմանում և իր գիտական հիմնավորումը ստացել է անցյալ հարյուրամյակի կեսերին։ Մեթոդի հիմնադիրը համարվում է գերմանացի հնէաբան Գ. Բրոնը։*

Ղեկավարող ձևեր կոչվում են մահացած կենդանիների ու բույսերի այնպիսի մնացորդները, որոնք կապված են որոշակի շերտի հետ և նրա սահմաններից դուրս չեն հանդիպում։ Բացի սահմանափակ ուղղաձիգ տարածումից, ղեկավարող բրածոները պետք է ունենան լայն հորիզոնական (աշխարհագրական) տարածում, շերտերի մեջ պետք է հաճախ հանդիպեն բավականին մեծ քանակով, բնորոշվեն լավ պահպանվածությամբ և որոշակի մորֆոլոգիական հատկանիշների առկայությամբ, որոնք օգնում են նրանց արագ որոշմանը։

Կարելի է թվարկել մահացած օրգանիզմների շատ ձևեր (ամոնիտներ, բելեմնիտներ, երկփեղկանի փափկամարմիններ, փորոտանիներ, գրապտոլիտներ, ֆորամինիֆերներ և այլն), որոնք բավարարում են վերոհիշյալ պահանջներին։ Այսպես, ամոնիտներից Cardioceras cordatum-ը ղեկավարող է վերին յուրայի օքսֆորդի հարկի համար, երկփեղկանի փափկամարմին Inoceramus labiatus-ը՝ վերին կավճի տուրոնի հարկի համար։ Սեռերը և ավելի խոշոր սիստեմատիկական խմբերը (ընտանիքներ, կարգեր և նույնիսկ տիպեր) նույնպես կարող են ղեկավարող լինել հարկերից ավելի խոշոր շերտագրական ստորաբաժանումների՝ բաժինների ու

համակարգերի համար։ Այդպիսի բրածոներից են, օրինակ, արխեոցիատները, որոնք կազմում են վաղ քեմբրի մահացած կենդանիների ինքնուրույն տիպ։

Ղեկավարող բրածոների մեթոդի էությունը կայանում է նրանում, որ կտրվածքի որևէ շերտի մեջ հանդիպող բրածոների ընդհանուր քանակից ընտրվում են այդ շերտին բնորոշ մեկ, հաճախ մի քանի տեսակներ, որոնք և նրա համար համարվում են ղեկավարող։ Ըստ այդ մեթոդի, հաստակակից են այն շերտերը, որոնք պարունակում են միևնույն կամ նման կազմի ղեկավարող բրածոներ։



Նկ. 7. Տարբեր հաստակի, բայց միատեսակ լիթոլոգիական հատկանիշներ ունեցող նստվածքների մեջ ֆաունայի ռեկուրենտ կոմպլեքսների երևան գալը ցուցադրող սխեման (ըստ Ռ. Մուրի).

ա—1 շերտին բնորոշ սև թերթաքարերի ֆաունայի կոմպլեքսն առանց էական փոփոխությունների կրկնվում է վերընթաց կտրվածքում (2 և 3 շերտեր), բ—սև թերթաքարերի անընդմեջ կուտակում նստվածքակուտակման զոնայի բազմապատիկ տեղափոխության պայմաններում։

Ղեկավարող բրածոների մեթոդը պարզ է և այդ պատճառով երկար ժամանակ հանդիսանում էր ապարների հարաբերական հասակի որոշման ու կտրվածքների համադրման առաջատար մեթոդ։ Սակայն այժմ այդ մեթոդն ունի սահմանափակ կիրառություն։ Նրա թերությունները սկսեցին ի հայտ գալ դեռևս անցյալ դարում։ Պատկերացումները այն մասին, որ ղեկավարող ձևերը, անկախ կենսապայմաններից, ունեն համաերկրային տարածում, խոր հակադրության մեջ մտան կենսաբանական դիտության այն փաստերի հետ, որոնք վերաբերում են օրգանիզմի ու շրջապատող միջավայրի միջև գոյություն ունեցող սերտ կապին։ Յանկացած օրգանիզմ իր գոյության համար կարիք ունի որոշակի ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների, այդ պատճառով էլ առանձին տեսակների մակերեսային տարածումը միանման չէ։ Որոշ տեսակներ ունեն շատ լայն տարածում (կոսմոպոլիտներ), մյուսները՝ խիստ սահմանափակ (էնդեմիկներ)։ Բնության մեջ գոյություն չունեն բացարձակ կոսմոպոլիտներ, քանի որ ոչ մի տեսակ չի կարող միաժամանակ ապրել ցամաքի վրա և ծովում։ Նույնիսկ մեկ մայր

ցամաքի կամ ծովային ավազանի սահմաններում, պայմանների բազմազանության պատճառով, միևնույն տեսակը չի կարող գոյություն ունենալ ամենուրեք։ Այսպիսով, յուրաքանչյուր տեսակ ունի իր տարածման շատ թե քիչ սահմանափակ մակերեսը։

Անհիմն գտնվեց նաև ղեկավարող ձևերի մեթոդի հիմքում ընկած երկրորդ դրույթը, ըստ որի ղեկավարող բրածոները բոլոր շրջաններում կապված են միևնույն շերտագրական մակերևույթի հետ։ Այդ դրույթը նախատեսում է ղեկավարող բրածոների ամենուրեք միաժամանակ հանդես գալը և մահանալը։ Ինչպես հայտնի է, միևնույն տեսակը չի կարող միանգամից առաջանալ երկրի մակերեսի բազմաթիվ շրջաններում։ Այն հանդես է գալիս մեկ տեղամասում և այնուհետև տարաբնակվում է այլ շրջաններում։ Սակայն օրգանիզմի տարաբնակման արագությունը կախված է ոչ միայն նրա տեղաշարժման ունակություններից, այլև զգալի չափով՝ ճանապարհին հանդիպող տարբեր խոչընդոտներից։

Խոչընդոտները կարող են լինել կենսաբանական (օրինակ՝ սննդի բացակայությունը) և ֆիզիկական։ Ցամաքային կենդանիների ու բույսերի համար ֆիզիկական խոչընդոտներ են ծովերի լայնարձակ տարածությունները, անբարենպաստ կլիման և ռելիեֆի անհաղթահարելի տարրերը (օրինակ՝ բարձր լեռնաշղթաները), ծովային օրգանիզմների համար՝ ցամաքի տեղամասերը (մայր ցամաքներ, կղզիներ), անբարենպաստ ջերմաստիճան ունեցող ջրային հոսանքները, խորջրային իջվածքները (հատակային օրգանիզմների համար) և այլն։ Միայն ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների փոփոխությունն է օրգանիզմների համար նոր շրջաններում բնակվելու հնարավորություն ստեղծում։ Դրա հետ կապված՝ ղեկավարող տեսակը տարբեր շրջաններում կարող է գրավել տարբեր շերտագրական դիրք։ Տվյալ դեպքում միևնույն ղեկավարող բրածոներ պարունակող տարբեր հասակի նստվածքները կարող են սխալմամբ դիտվել հասակակիցներ։

Չի կարելի հաշվի չառնել նաև ղեկավարող ձևերի մեթոդի կիրառումը դժվարացնող որոշ այլ երևույթներ։ Դրանցից մեկը **ռեկուրենցիան** է, այսինքն միևնույն ղեկավարող բրածոների կամ ամբողջ կոմպլեքսների կրկնակի հանդես գալը տարբեր շերտագրական հորիզոններում։ Ռեկուրենցիայի երևույթի էությունը հետևյալն է. կյանքի պայմանների փոփոխության հետ կապված՝ օրգանիզմները հեռանում են իրենց բնակվելու սկզբնական վայրից

դեպի հարևան շրջանները և այնուհետև բարենպաստ պայմանների վերաստեղծման դեպքում նորից վերադառնում նախկին բնակավայրը (նկ. 7)։

Հարկավոր է հիշել, որ «ղեկավարող բրածո» հասկացությունը հարաբերական է։ Մինչև վերջերս նախակենդանիները (մասնավորապես ֆորամինիֆերները) համարվում էին քիչ փոփոխվող և շերտագրական նպատակների համար քիչ պիտանի խումբ։ Այժմ նրանց մեջ առանձնացված են շատ ղեկավարող տեսակներ, որոնք բնորոշ են ոչ մեծ հզորություն ունեցող շերտերին։ Հետևաբար, որևէ խմբի շերտագրական նշանակությունը կախված է նրա ուսումնասիրվածության աստիճանից։

Վերը նշածից հետևում է, որ երկրաբանական հասակների որոշման ժամանակ միայն ղեկավարող բրածոների օգտագործումը, առանց հաշվի առնելու ուղեկցող բրածոների կոմպլեքսները, կարող է հանգեցնել կոպիտ սխալների։

Բրածոների կոմպլեքսների վերլուծության մեթոդ։ *Այս մեթոդի կիրառման դեպքում, ի տարբերություն ղեկավարող ձևերի մեթոդի, կենդանական ու բուսական կոմպլեքսների վերլուծության ժամանակ օգտագործվում է շերտի մեջ պարունակվող ամբողջ հնէաբանական նյութը։ Մեթոդի առավելությունը կայանում է նրանում, որ երկրաբանական հասակի մասին եզրակացությունը հիմնվում է ոչ թե անհատ, երբեմն պատահականորեն ընտրված ձևերի (տեսակների) վրա, այլ տարբեր խմբերի բոլոր ձևերի ամբողջության ուսումնասիրության վրա։ Կարևոր է նաև այն, որ օրգանիզմների որևէ խմբի վերլուծության հիման վրա ստացված հասակային տվյալները կարող են վերահսկվել այլ խմբերի կողմից։ Դա զգալի չափով փոքրացնում է սխալների հավանականությունը։*

Մահացած կենդանիների ցանկացած խմբի ձևերի կոմպլեքսի վերլուծության ժամանակ կարող են առանձնացվել (նկ. 8).

1. Ձևեր, որոնք հանդիպում են միայն տվյալ շերտում և չեն անցնում նրա սահմանները։ Նրանց գոյության ժամանակը համապատասխանում է շերտի առաջացման ժամանակին։ Հենց այդպիսի ձևերն էլ կոչվում են ղեկավարող։ Որպես կանոն, նրանք կազմում են կոմպլեքսի կազմի փոքր տոկոսը, բայց ունեն շերտագրական մեծ նշանակություն։

2. Ձևեր, որոնք հանդես են գալիս ներքնադիր շերտում և անհայտանում են վերը տեղադրվածում, բայց տվյալ շերտում հան-

դիպում են ավելի հաճախ ու մեծ քանակով։ Այս ձևերի գոյության ժամանակն ավելի երկար է, բայց ծաղկման ժամանակը համընկնում է տվյալ շերտի նստվածքների կուտակման ժամանակի հետ։ Այսպիսի ձևերը կոչվում են բնորոշ կամ վերաճնկող։

3. Ձևեր, որոնք առաջին անգամ հանդես են գալիս տվյալ շերտում և անցնում են վերևում տեղադրված շերտերը։ Ըստ այս ձևվերի անց է կացվում շերտագրական ստորաբաժանման ստորին սահմանը, որով և որոշվում է նրանց շերտագրական մեծ նշանակությունը։

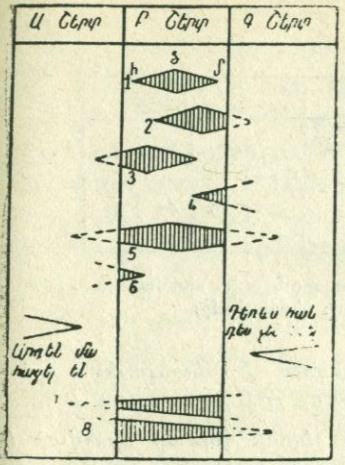
4. Ձևեր, որոնք ավարտել են իրենց գոյությունը հետաղոտվող շերտի ձևավորման ընթացքում և սովորաբար կապված են նրա ստորին մասի հետ։ Այսպիսի ձևերը կոչվում են իրենց ժամանակն ապրած և ունեն ավելի փոքր շերտագրական նշանակություն, քան նախորդները։

5. Ձևեր, որոնք ունեն լայն ուղղաձիգ տարածում, այսինքն հանդիպում են մի քանի շերտերում։ Այդպիսի ձևերը կոչվում են տարանցիկ (տրանզիտային) և նույնպես ունեն փոքր շերտագրական նշանակություն։

Այսպիսով, յուրաքանչյուր շերտագրական ստորաբաժանում պարունակում է որոշակի, միայն իրեն յուրահատուկ ձևերի կոմպլեքս, որը հնարավորություն է տալիս ավելի հուսալիորեն, քան առանձին ձևերը, որոշել երկրաբանական հասակը և տվյալ ստորաբաժանման սահմանները։ Յուրաքանչյուր կենդանական կամ բուսական կոմպլեքս կտրվածքում անկրկնելի է, քանի որ օրգանական աշխարհի զարգացումն անվերադարձ է։

Հարկավոր է հիշել, որ ձևերի կոմպլեքսների փոփոխականությունը ժամանակի ընթացքում կախված է շատ պատճառներից, որոնցից գլխավորը արտաքին պայմանների փոփոխությունն է։ Կոմպլեքսի կազմի մեջ մտնող օրգանիզմների առանձին խմբերի վրա այդ փոփոխությունները տարբեր կերպ են անդրադառնում. դրանց որոշ մասը փոփոխվում է արագ, մյուսները՝ դանդաղ։ Այդ պատճառով էլ հիշյալ փոփոխությունների սահմանները, հետևաբար և ըստ մահացած օրգանիզմների տարբեր խմբերի տարված շերտագրական ստորաբաժանումների սահմանները կարող են չհամընկնել (նկ. 9)։

Տոկոսավիճակագրական մեթոդը շերտագրության մեջ մտցվել է Զ. Լայելի կողմից անցյալ հարյուրամյակում և լայնորեն օգ-



Նկ. 8. Օրգանական ձևերի կոմպլեքսների վերլուծության սխեման (ըստ Յու. Ա. Ժեմչուժնիկովի, 1934).

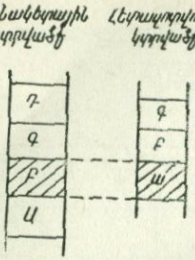
1—ղեկավարող ձև, 2, 3, 5—բնորոշ ձևեր, 4—առաջին անգամ հանդես եկող ձև, 6—կյանքն ապրած ձև, 7, 8—«տարանցիկ» ձևեր, հ—հայտնվել, ծ—ծաղկում, մ—մահացում:

Ստրատիգրաֆիական բաժանումների և ֆաունաների		Կապարներ	Բրախիոպոդներ	Տրիլոբիտներ
Վերին դևոն	III Manticoceras u Pericyclus	կ	կ	կ
	II Cheiloceras	կ	կ	կ
	I Wocklumeria	կ	Դ-կ	Դ
Միջին դևոն	V Tornoceras	կ?	Դ	Դ
	IV Maenioceras	?	Դ	Դ

Նկ. 9. Ֆաունայի տարբեր խմբերի զարգացման հիման վրա դևոնի ու կարբոնի սահմանի դիրքը յուսաբանող սխեման (ըստ Լ. Ս. Լիբրովիչի, 1937).
Հաստացված գիծ՝ դևոնի ու կարբոնի սահմանը, Կ—կարբոն, Դ—դևոն:

տագործվել է մինչև մեր դարի 30-ական թվականները: Չ. Լյայելն առաջին անգամ տոկոսավիճակագրական մեթոդը կիրառեց Արևմտյան Եվրոպայի կայնոզոյան նստվածքների մասնատման ու համադրման ժամանակ: Ժամանակակից փափկամարմինների տոկոսային պարունակության հիման վրա Չ. Լյայելն առանձնացրեց էոցենը, միոցենը և պլիոցենը: 3,5% ժամանակակից փափկամարմինների տեսակներ պարունակող նստվածքները վերագրվեցին էոցենին, 17%՝ միոցենին, 35—40%՝ ստորին պլիոցենին, իսկ 90—95%՝ վերին պլիոցենին:

Դրանից հետո տոկոսավիճակագրական մեթոդը լայնորեն սկսեց կիրառվել ոչ միայն կայնոզոյան, այլև ավելի հին նստվածքների շերտագրական կոռելյացիայի ժամանակ: Որևէ շերտի հարաբերական հասակի որոշումը հիմնված էր այդ շերտի և մոտավորապես հասակակից մանրամասն ուսումնասիրված ստուգանմուշային կտրվածքի ընդհանուր տեսակների տոկոսային պարունակության հաշվարկման վրա: Ստուգանմուշային կտրվածքին հասակակից էին համարվում այն շերտերը, որոնք պարունակում էին ընդհանուր կամ մոտիկ տեսակների ամենամեծ տոկոսը: Կոպիտ



Շերտերի տեսակների կոմպլեքս / Հենակետային կտրվածքի / Հետազոտվող կտրվածքի	Ընդհանուր տեսակների պարունակություն %			
	Ա	Բ	Գ	Դ
ա շերտ	10	60	20	10

Նկ. 10. Նստվածքների համադրման սկզբունքային սխեմա՝ տոկոսավիճակագրական մեթոդի կիրառմամբ:

սխեմայում համադրման մեթոդը հանգում է հետևյալին. օրինակ, ստուգանմուշային կտրվածքում (նկ. 10) անջատված է չորս շերտ (Ա, Բ, Գ, Դ), և յուրաքանչյուր շերտի համար որոշված է տեսակների որոշակի քանակ: Ուսումնասիրվող կտրվածքում անջատված է երեք շերտ (ա, բ, գ). այդ շերտերում նույնպես որոշված է բրածո օրգանիզմների տեսակային կազմը: Այնուհետև ա շերտի տեսակների կազմը հաջորդաբար համեմատվում էր ստուգանմուշային կտրվածքի Ա, Բ, Գ և Դ շերտերի տեսակային կազմի հետ, և հաշվարկվում էր ընդհանուր տեսակների տոկոսը: Ենթադրենք, ա շերտում որոշված են 50 տեսակներ, որոնցից 5-ը ընդհանուր են Ա շերտի համար (10%), 30-ը՝ Բ շերտի համար (60%), 10-ը՝ Գ շերտի համար (20%) և 5-ը՝ Դ շերտի համար (10%): Ըստ ընդհանուր տեսակների տոկոսային պարունակության, ա շերտը հատակակից էր համարվում հենակետային կտրվածքի Բ շերտին: Նույնպիսի հաշվարկում կատարվում էր մյուս շերտերի համար:

Դժվար չէ նկատել, որ տոկոսավիճակագրական մեթոդը ձևական է, և իր ժամանակին շերտագրության մեջ նրա կիրառումը հանգեցրել է սխալների: Փաստացի նյութի կուտակումը ցույց տրվեց, որ տարբեր հատակի, բայց նման կազմ ունեցող նստվածքներում երբեմն հանդիպում են ավելի շատ միևնույն տեսակներ, քան նույն հատակի, բայց տարբեր լիթոլոգիական կազմ ունեցող նստվածքներում:

Այժմ այս մեթոդը համարյա չի կիրառվում, միայն որոշ հետազոտողներ վիճակագրական տվյալները օգտագործում են մյուս հնէաբանական մեթոդների հետ համատեղ:

Ֆիլոգենետիկական մեթոդը հիմնված է օրգանիզմների միջև գոյություն ունեցող ազգակցական կապերի որոշման վրա։ Այս մեթոդի հիմնադիրը ռուս խոշոր գիտնական Վ. Օ. Կովալևսկին է։ Լինելով Չ. Դարվինի էվոլյուցիոն ուսմունքի հետևորդը՝ նա նշեց, որ մահացած օրգանիզմները հանդիսանում են Երկրի վրա օրգանական աշխարհի էվոլյուցիոն զարգացման ընդհանուր շղթայի օղակները։

Ֆիլոգենետիկական մեթոդը հիմնվում է այն դրույթի վրա, որ սերունդները գտնվում են էվոլյուցիոն զարգացման ավելի բարձր աստիճանի վրա, քան նախնիները. նրանք չէին կարող գոյություն ունենալ մինչ նախնիները և հետևաբար միշտ պետք է հանդիպեն ավելի երիտասարդ նստվածքներում։

Ֆիլոգենետիկական մեթոդը կիրառելիս կենսաշերտաբանները բրածոների ամբողջ կոմպլեքսից ուսումնասիրման համար ընտրում են ազգակից օրգանիզմների որևէ խումբ (կարգ, ընտանիք կամ սեռ)։

Հետազոտվող խմբի ֆիլոգենիան վերականգնելու համար անհրաժեշտ է իմանալ, թե երբ են հանդես եկել այդ խմբի մեջ մրտնող օրգանիզմները, ինչ ժամանակի ընթացքում են գոյություն ունեցել, որոնք են եղել նրանց նախնիները։ Այսինքն անհրաժեշտ է պարզել նրանց տոհմածառը։ Առաջին երկու հարցի պատասխանը կարելի է ստանալ շերտագրական կտրվածքից՝ այդ օրգանիզմների ուղղաձիգ տարածումը բացահայտելու միջոցով։ Ազգակցական կապերի որոշումն ավելի բարդ խնդիր է, քանի որ բրածո վիճակում պահպանվում է ոչ թե ամբողջ օրգանիզմը, այլ նրա կմախքը կամ կմախքի առանձին մասերը, երբեմն անհետ կորչում են ֆիլոգենետիկական շարքի առանձին օղակները։

Օրգանիզմների միջև եղած ազգակցական կապերը որոշելու համար օգտվում են համեմատաանատոմիական, համեմատասաղմնաբանական և այլ վերլուծություններից։ Առաջին դեպքում դիտարկվում է հետազոտվող խմբի կմախքի (արտաքին կամ ներքին) տարրերի նմանության աստիճանը, որը ինչ-որ չափով արտահայտում է ազգակցության աստիճանը։ Գրենլանդիայի վերին դևոնի նստվածքներում գտնվել են հնագույն երկկենցաղների՝ իխտիոստեգիտների մնացորդներ։ Դրանց գանգի և կմախքի այլ մասերի (պոչի, վերջավորությունների) կառուցվածքը մեծ չափով նմանվում է որոշ վրձնափետրավոր ձկների կմախքի նույն տար-

րերին։ Համեմատաանատոմիական վերլուծության կիրառումը տվյալ դեպքում հնարավորություն տվեց որոշելու, որ առաջին երկկենցաղներն առաջացել են վրձնափետրավոր ձկներից։ Երկրորդ դեպքում ուսումնասիրվում են որևէ անհատի զարգացման փուլերը՝ սաղմնայինից մինչև հասուն վիճակը, այսինքն նրա օնտոգենեզը։ Համաձայն հիմնական կենսաձգումնաբանական օրենքի՝ օնտոգենեզը (օրգանիզմի անհատական զարգացումը) իրենից ներկայացնում է ֆիլոգենեզի (տվյալ ձևի նախնիների պատմական զարգացման) համառոտ, պարզեցված կրկնությունը։ Հետազոտվող անհատի սաղմնային զարգացման շրջանում առանձին, ոչ լրիվ պահպանված հատկանիշների հիման վրա երբեմն հաջողվում է նրա նախնիները վերականգնել։ Համեմատաասաղմնաբանական վերլուծությունը կարելի է կիրառել այն բրածո օրգանիզմների ուսումնասիրման ժամանակ, որոնց մոտ պահպանվում են զարգացման սկզբնական փուլերը (ամոնիտներ, պելեցիպոդներ, փորոտանիներ, ֆորամինիֆերներ և այլն)։ Այսպես, օրինակ, ուսումնասիրելով որոշ մեզոզոյան ամոնիտների խեցու հաջորդական պտույտները, գիտնականները նկատեցին, որ նրանց մոտ սկզբնական պտույտներն ունեն գոնիատիտային թիակային գծեր, իսկ վերջինները՝ ամոնիտային։ Դա հիմք տվեց ենթադրելու, որ ամոնիտների նախնիների թվում եղել են գոնիատիտներ։

Հայտնաբերված ազգակցական կապերը արտահայտվում են ֆիլոգենետիկական փոխհարաբերության սխեմաների տեսքով (նկ. 11)։

Նախորդ մեթոդներում հաշվի է առնվում շերտերի մեջ բրածո ձևերի պարզ հայտնաբերումը։ Ֆիլոգենետիկական մեթոդը պարզաբանում է այդ ձևերի էվոլյուցիոն դիրքը, օրգանիզմների այն խմբի օրինաչափորեն պայմանավորված զարգացումը, որին նրանք պատկանում են։ Այդ պատճառով էլ կենսաշերտաբանության մեջ այն հանդիսանում է ավելի ճշգրիտ ու գիտականորեն հիմնավորված առաջատար մեթոդ։

Օրգանիզմների որևէ խմբի ֆիլոգենիայի մշակումը հնարավորություն է տալիս նստվածքները մասնատելու ըստ նրանց մեջ ներփակված ձևերի զարգացման մակարդակի։ Այսպես, ամոնոիդների զարգացման խոշոր էտապները, որոնք արտահայտվել են միջնապատերի ու թիակային գծերի հաջորդական բարդացմամբ, ընկած են պալեոզոյան ու մեզոզոյան նստվածքների մասնատման

հիմքում (գոնիատիտները՝ ուշ պալեոզոյ, ցերատիտները՝ պերմ և տրիաս, ամոնիտները՝ յուրա և կավիճ)։

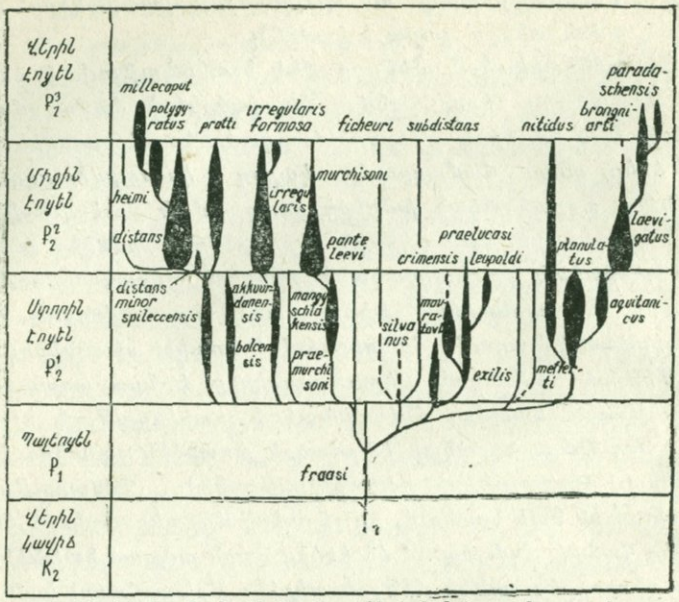
Ֆիլոգենետիկական մեթոդը մեծ նշանակություն է ձեռք բերում միմյանցից հեռու գտնվող կտրվածքների համադրման ժամանակ։ Եթե նույնիսկ այդպիսի կտրվածքներում չգտնվեն ընդհանուր ձևեր, ապա համադրումը կարող է կատարվել ըստ օրգանիզմների ազգակցական խմբերի զարգացման մակարդակի։

Ֆիլոգենետիկական մեթոդի կիրառումը և ամենից առաջ ֆիլոգենետիկական (ազգակցական) շարքերի վերականգնումը պահանջում են մասնագետի խիստ բարձր որակավորում։ Մեթոդի պարզեցված կիրառումը հանգեցնում է կոպիտ սխալների։

Մեթոդի հիմնական թերություններից է նրա օգտագործման բարդությունը՝ կապված հնէաբանական տարեգրության ոչ լրիվության հետ (շերտագրական կտրվածքի առանձին շերտերում օրգանիզմների մնացորդների բացակայությունը)։ Դժվարությունները կայանում են նաև նրանում, որ շերտերի մեջ սերունդների հետ համատեղ հաճախ հանդիպում են իրենց դարն ապրած նախնիները, որոնք բնորոշ են ավելի հին շերտերին։ Աշխարհագրական տեսակետից մեկուսացված մարզերում բույսերի ու կենդանիների առանձին խմբեր կարող են պահպանվել նաև այն ժամանակ, երբ հարևան տարածքներում այդ խմբերի ներկայացուցիչներն արդեն անհայտացել են և իրենց տեղը զիջել սերունդներին։ Դրանով է բացատրվում միմյանցից առանձնացված շրջաններում սերունդների ու նախնիների միաժամանակյա գոյությունը։

Միկրոհնէաբանական մեթոդ: *Միկրոօրգանիզմների (առաջին հերթին նախակենդանիների) դերը շերտագրության մեջ գնահատվեց ոչ վաղուց, ընթացիկ հարյուրամյակի 20-ական թվականներին։*

Միկրոհնէաբանական մեթոդը ըստ էության չի տարբերվում մյուս հնէաբանական մեթոդներից։ Տարբերությունը կայանում է միայն ուսումնասիրվող առարկաների խիստ փոքր չափերի մեջ, որը պահանջում է մշակման ու հետազոտման յուրահատուկ եղանակներ։ Այդ պատճառով որոշ հետազոտողներ գտնում են, որ միկրոհնէաբանական մեթոդի առանձնացումը, որպես ինքնուրույն մեթոդի, զուրկ է գիտական հիմքից։ Սակայն միկրոհնէաբանությունը ունի գործնական խոշոր նշանակություն մանրամասն շերտագրական սխեմաների մշակման ժամանակ, հատկապես նավթաբեր



Նկ. 11. Նումուլիտների տեսակների փոխհարաբերության ֆիլոգենետիկական սխեման (ենթասեռ Nummulites) (ըստ Գ. Ի. Նեմկովի, պարզեցված)։

շրջաններում, ուստի նպատակահարմար է համառոտակի բնութագրել միկրոհնէաբանական ուսումնասիրությունների հիմունքները։

Միկրոհնէաբանության հետազոտման առարկան են մանրադույն կենդանիների ու բույսերի կմախքները (ֆորամինիֆերներ, ռադիոլյարներ, օստրակոդներ, դիատոմային ջրիմուռներ) և խոշոր օրգանիզմների մանր մասերը (կոնոդոնտներ[2], ձկների կմախքի մանր մասեր և այլն)։ Միկրոսկոպիկ ուսումնասիրությունների առարկաներից են բարձրակարգ բույսերի ծաղկափոշիները և բեղմնիկները (անծաղիկ բույսի բազմացման օրգանները), որոնք աչքի են ընկնում չափազանց փոքր չափերով։ Բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծությունը հնէաբանական մեթոդների մեջ հատուկ տեղ է գրավում և կդիտարկվի առանձին։

Միկրոօրգանիզմների բնորոշ առանձնահատկություններն են՝

[2] Անհայտ օրգանիզմների, հավանաբար, որդերի ատամնանման առաջացումներ։

1. փոքր չափերը, որոնք հնարավորություն են տալիս նրանց ամբողջական կմախքներն ստանալ ոչ միայն բնական մերկացումների ապարներից, այլև հորատման անցքերի հանուկի (керн) փոքր նմուշներից։ 2. Կմախքների մեծ քանակը նույնիսկ փոքր չափերի նմուշներում։ Միկրոօրգանիզմների չափազանց մանր չափերը պահանջում են ապարներից նրանց ստացման ու հետագա ուսումնասիրման հատուկ եղանակներ։ Լաբորատոր պայմաններում միկրոօրգանիզմ պարունակող ապարը մանրացվում է, թրջվում ջրով, երբեմն բաղմիցս շիկացվում և սառեցվում է ջրի մեջ։ Դրա հետևանքով ապարը քայքայվում է, միկրոօրգանիզմների կմախքները անջատվում են, ապա ուսումնասիրվում երկփողյա մանրադիտակի տակ։ Ֆորամինիֆերների, ռադիոլյարների և այլ միկրոօրգանիզմների խեցիների ներքին կառուցվածքը ուսումնասիրելու համար պատրաստում են թափանցիկ հղկուկներ (шлиф), որոնք հետազոտվում են մանրադիտակի տակ։

Նովային նստվածքների շերտագրության համար հատկապես կարևոր նշանակություն ունեն ֆորամինիֆերները։ Կտրվածքների մանրամասն հիմքում ընկած են առանձին տեսակների ուղղաձիգ տարածման պարզաբանումը և ֆորամինիֆերների այն կոմպլեքսների բացահայտումը, որոնք բնորոշ են այս կամ այն շերտագրական ստորաբաժանմանը։ Ֆորամինիֆերների աշխարհագրական լայն տարածումը հնարավորություն է տալիս կատարելու շերտագրական կոռելյացիա զգալի մակերեսների վրա։ Ֆորամինիֆերների մեծ քանակությունը և ներկայությունը համարյա յուրաքանչյուր նովային շերտում (հատկապես կարբոնատային) հնարավորություն է տալիս պարզելու մահացած համակեցությունները, հետևելու նրանց փոփոխություններին ժամանակի մեջ և վերականգնելու առանձին խմբերի ազգակցական կապերը։ Այս և մի շարք այլ առանձնահատկություններ ընկած են մանրամասն շերտագրական սխեմաների մշակման հիմքում։ Այսպես, օրինակ, Դ. Մ. Ռաուզեր-Չերնոուսովան Սամարյան Ադեղի վերին կարբոնը ըստ ֆուզուլինիդների մասնատել է ինը ստորաբաժանումների, որոնց հզորությունը չի անցնում 1—10 մ։ ՍՍՀՄ հարավի վերին կավճի նստվածքների մանրամասն շերտագրությունը հիմնված է մանր ֆորամինիֆերների ուսումնասիրության վրա, իսկ կայնոզոյան նստվածքներինը (հատկապես պալեոգենինը)՝ նումուլիտիդների հետազոտման վրա։

Շերտագրական մեծ նշանակություն ունեն նաև օստրակոդները (ստորակարգ խեցգետնանմաններ)։ Ի տարբերություն ֆորամինիֆերների, նրանք հանդիպում են ոչ միայն ծովային, այլև քաղցրահամ և բարձր աղիություն ունեցող ավազաններում, որտեղ հասնում են մեծ բազմազանության։ Օստրակոդները հայտնի են վաղ պալեոզոյից։ Արագ զարգացումը ժամանակի ընթացքում հնարավորություն է տալիս օստրակոդներն օգտագործել պալեոզոյան, մեզոզոյան և կայնոզոյան այն նստվածքների մասնատման ու համադրման համար, որոնք առաջացել են ոչ նորմալ աղիություն ունեցող ավազաններում։

Բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծությունը երկրաբանական պրակտիկայի մեջ մտել է ոչ վաղուց (1916 թ.) և առանձնահատուկ տեղ է գրավում մյուս հնէաբանական մեթոդների շարքում։

Հետազոտման առարկա են հանդիսանում չափազանց մանր անտեսանելի բուսական մնացորդները՝ բեղմնիկավոր բույսերի բեղմնիկների արտաքին թաղանթը և սերմնավոր բույսերի ծաղկափոշու հատիկները։ Բեղմնիկների թաղանթը և ծաղկափոշին կազմող նյութը դժվար է ենթարկվում քայքայման նույնիսկ խիտ թթուներով և կծու ալկալիներով մշակելիս։ Այդ պատճառով բեղմնիկները ու ծաղկափոշին բրածո վիճակում լավ են պահպանվում։

Բեղմնիկներն ու ծաղկափոշին բնության մեջ հանդիպում են շատ հաճախ, որը պայմանավորված է նրանց փոքր չափերով, թեթևությամբ, թռչողականությամբ և ամեն տարի մեծ քանակությամբ հանդես գալով (յուրաքանչյուր բույսից հարյուր հազարավոր ու միլիոնավոր օրինակներ)։ Բեղմնիկների ու ծաղկափոշու փոքր չափերը և աննշան կշիռը հնարավորություն են տալիս քամու ու ջրի միջոցով ցրվելու մեծ տարածությունների վրա։ Նրանք հանդիպում են ամենուրեք՝ հողի մակերեսում, սառույցի մեջ, ծովային ջրում, հատակային տիղմերի մեջ և այլուր։ Դա հնարավորություն է տալիս բեղմնիկներն ու ծաղկափոշին անջատել երկրաբանական անցյալի համարյա բոլոր նստվածքներից՝ ցամաքային, ծովալճային և ծովային (բացի մագմատիկ ու մետամորֆային ապարներից)։

Բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծության օգնությամբ պարզաբանվում է բեղմնիկների ու ծաղկափոշու կառուցվածքը, նրանց փոփոխությունը ժամանակի մեջ, որոշվում են ապարների մեջ գտնվող բեղմնիկ-ծաղկափոշային կոմպլեքսները, հնարավորու-

թյուն ստեղծելով վերականգնելու ցամաքային բուսականության զարգացումը որևէ ժամանակահատվածում։

Բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծության տվյալներն օգտագործվում են շերտագրության մշակման ժամանակ՝ ապարների հասակը որոշելու, երկրաբանական կտրվածքները համադրելու և անցյալի ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները վերականգնելու համար։

Վերջին 25 տարիների ընթացքում կատարված ուսումնասիրությունների շնորհիվ բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծությունը դարձել է միակ հնէաբանական մեթոդը, որի օգնությամբ կարելի է կատարել ծովային, ծովալճային և ցամաքային նստվածքների ուղղակի համադրություն։ Նախկինում «համր» համարվող ցամաքային նստվածքների մեջ բեղմնիկների ու ծաղկափոշու հայտնաբերումը լայն հնարավորություններ է ստեղծում նրանց մասնատման և կոռելյացիայի համար, դրանում և կայանում է բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծության հիմնական արժեքը և գործնական նշանակությունը։

Այնուհանդերձ, այս մեթոդը զերծ չէ թերություններից։ Դեռևս անբավարար է մշակված բեղմնիկների ու ծաղկափոշու որոշման մեթոդը։ Երբեմն դժվարություններ են առաջանում տեսակների և նույնիսկ ավելի խոշոր սիստեմատիկային խմբերի ճիշտ որոշման ժամանակ։ Հաճախ պարզ չի դառնում այն հարցը, թե որքանով է բեղմնիկ-ծաղկափոշային տարապատկերը համապատասխանում նախկինում գոյություն ունեցող բուսական կազմին։ Որոշ բույսերի բեղմնիկներն ու ծաղկափոշին ընդհանրապես բրածո վիճակում չեն հանդիպում։ Հայտնի են ապարների հասակի ոչ ճիշտ որոշման դեպքեր՝ կապված բեղմնիկների ու ծաղկափոշու լվացման և ճեղքերի միջով ավելի հին ապարների մեջ ներթափանցելու հետ։ Հաշվի առնելով այդ, բեղմնիկ-ծաղկափոշային վերլուծության համար անհրաժեշտ նմուշները պետք է վերցնել միակտոր քարերի տեսքով կամ շերտի թարմ, չհողմահարված մասից։

Չնայած հնէաբանական մեթոդների բոլոր առավելություններին, նրանք համակիրառելի համարվել չեն կարող։ Երկրակեղևի կազմում ղգալի տեղ են գրավում մետամորֆային, խորքային ու հրային ապարները, որոնք բրածո օրգանիզմների մնացորդներ չեն պարունակում։ Նույնիսկ նստվածքային ապարների մեջ հաճախ հանդիպում են օրգանիզմների մնացորդներից զուրկ, կամ ինչպես

աում են, հնէաբանորեն «համր» ստվարաշերտեր։ Այդպիսի նրստվածքների շերտագրական մասնատման ու կոռելյացիայի համար հնէաբանական մեթոդները կիրառելի չեն։

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱՑՈՒՄԸ (ՊԵՐԻՈԴԻԶԱՑԻԱՆ) (ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՍԱՆԴՂԱԿՆԵՐ)

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԴՐՈՒՅԹՆԵՐ

Յուրաքանչյուր պատմական դիտություն, այդ թվում և պատմական երկրաբանությունը, հիմնված է այս կամ այն երևույթների պարբերացման և դրանց որոշակի ժամանակագրական հաջորդականության քննարկման վրա։ Երկրի զարգացման պատմությունը վերականգնվում է պատմական երկրաբանության վերը նկարագրված մեթոդների օգնությամբ, որոնք հնարավորություն են տալիս հետազոտել երկրաբանական երևույթների պարբերականությունը և որոշակի բնական էտապներ առանձնացնել երկրի պատմության մեջ։

Երկրի պատմության պարբերացման միասնական համակարգի ստեղծումը յուրաքանչյուր պատմաերկրաբանական ուսումնասիրության անհրաժեշտ հիմքն է։ Այդ պատճառով երկրաբանները երկարատև ժամանակի ընթացքում մշակել են շերտագրական ստորաբաժանումների համակարգ, որն արտահայտում է պատմաերկրաբանական պրոցեսի բնական էտապները և հիմնված է երկրակեղևի ու օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի տվյալների վրա։

Երկրի պատմության պարբերացման գործում բացառիկ նշանակություն ունեն հնէաբանական տվյալները, որոնք հանդիսանում են համեմատական ժամանակագրության ու շերտագրական համադրումների համար ամենամատչելի հիմքը։ Հնէաբանական մեթոդների կիրառումը դեռևս XIX դարի կեսերին հնարավորություն տվեց առանձնացնելու խոշոր շերտագրական ստորաբաժանումները, որոնք երկրաբանության մեջ օգտագործվում են մինչև այժմ։

Օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի ընթացքում տեղի ունեցած փոփոխությունների հիման վրա երկրակեղևի ամբողջ ստվարաշերտը բաժանել են հինգ խոշոր կոմպլեքսների, որոնք կոչվում են խմբեր (արխեյան, պրոտերոզոյան, պալեոզոյան, մեզոզոյան և կայնոզոյան)։ Այն ժամանակը, որի ընթացքում ձևավոր-

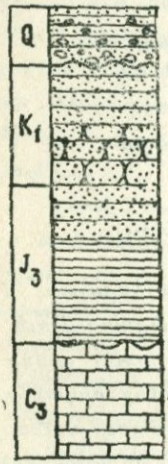
վել են խմբի ապարները, կոչվում է դարաշրջան (էրա): Խումբը շերտագրական միավոր է, իսկ դարաշրջանը՝ երկրաբանական ժամանակագրական միավոր: Յուրաքանչյուր խումբ բաժանվում է համակարգերի, համակարգերը՝ բաժինների, բաժինները՝ հարկերի, հարկերը՝ զոնաների: Դարաշրջանները ստորաբաժանվում են ժամանակաշրջանների (պերիոդների), ժամանակաշրջանները՝ դարերի և դարերը՝ ժամանակների: Ստորև բերվում է շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրական միավորների փոխհարաբերությունը, որոնց անվանումները ընդունվել են Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի 2-րդ և 8-րդ նստաշրջաններում 1881 և 1900 թթ.:

Շերտագրական ստորաբաժանումներ	Երկրաբանաժամանակագրական ստորաբաժանումներ
1. Խումբ	1. Դարաշրջան
2. Համակարգ	2. Ժամանակաշրջան
3. Բաժին	3. Էպոխա
4. Հարկ	4. Դար
5. Զոնա	5. Ժամանակ (փուլ)

Նշված անվանումներն օգտագործվում են պալեոզոյան, մեզոզոյան ու կայնոզոյան նստվածքների համար: Բացառություն են կազմում հնագույն մինչպալեոզոյան ապարները, որոնք սովորաբար կոչվում են մինչքեմբրյան: Այդ ապարների մեջ օրգանիզմների մնացորդները, որպես կանոն, մեր հետազոտություններին մատչելի սահմաններում չեն պահպանվել: Այդ պատճառով մինչքեմբրյան ապարների բաժանումը նույնիսկ խմբերի՝ պայմանական է:

Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրական ստորաբաժանումները Երկրաբանական կոնգրեսի հանձնարարությամբ առանձնացվել են առանձին սանդղակներում, որոնցում շերտագրական ստորաբաժանումները կիրառվում են ապարների շերտերի կոմպլեքսների նշանակման համար, իսկ նրանց համապատասխանող երկրաբանական ժամանակագրական ստորաբաժանումները՝ այն ժամանակի համար, որի ընթացքում կուտակվել են շերտերի այդ կոմպլեքսները: Պատմական երկրաբանության մեջ օգտագործվող երկու սանդղակների սիստեմը միատեսակ անվանումներով (օրինակ՝ պալեոզոյան խումբ—պալեոզոյան դարաշրջան, պեր-

մի համակարգ—պերմի ժամանակաշրջան, մոսկովյան հարկ—մոսկովյան դար) ընդունված է ոչ պատահականորեն։ Բանը նրանում է, որ երկրաբանական ժամանակագրական միավորների՝ այսինքն ժամանակի միավորների մասին կարելի է խոսել ամենուրեք։ Երկրակեղևի ցանկացած տեղամաս ունեցել է իր պատմությունը ըստ երկրաբանական ժամանակի որոշակի էտապների։ Բայց ապարների շերտերը կուտակվել են ոչ ամեն տեղ։ Որոշակի ժամանակահատվածում մի որևէ տեղում նրանք կուտակվել են, իսկ մյուսում, ընդհակառակը, տեղի է ունեցել ոչ թե կուտակում, այլ նախօրոք կուտակված շերտերի քայքայում։ Օրինակ, Մոսկվայում (նկ. 12) կարբոնի կրաքարերի վրա ընդմիջումով անմիջապես տեղադրված են յուրայի կավերը։ Կտրվածքում բացակայում են պերմի ու տրիասի նստվածքները։ Տրիասի ու պերմի ժամանակաշրջանների ընթացքում Մոսկվայի մերձակայքում նստվածքակուտակում տեղի չի ունեցել, որի պատճառով կտրվածքում այդ համակարգերի նստվածքները բացակայում են։ Այսպիսով, Մոսկվայի մերձակայքի համար կարելի է խոսել միայն երկրաբանական ժամանակի՝ տրիասի ու պերմի ժամանակաշրջանների մասին, որոնց ընթացքում նստվածքակուտակում տեղի չի ունեցել։ Պերմի ու տրիասի համակարգերի նստվածքների մասին ոչինչ ասել չի կարելի, քանի որ Մոսկվայի մերձակայքում դրանք չկան։



Նկ 12. Մոսկվայի մերձակայքի շերտագրական այտնակը. Q—չորրորդական մորեն, K_1—ստորին կավճի ավազներ ու ավազաքարեր, J_3—վերին յուրայի կավեր ու ավազներ, C_3—վերինքարածխային կրաքարեր։

Խոսելով հարաբերական ժամանակի մասին՝ մենք օգտագործում ենք երկրաբանական ժամանակագրական անվանումները, խոսելով նստվածքների մասին՝ շերտագրական անվանումները։ Յուրաքանչյուր երկրաբանական ժամանակագրական ստորաբաժանմանը համապատասխանում է նրան համարժեք շերտագրական ստորաբաժանում։

Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրական սանդղակները սերտորեն կապված են միմյանց հետ։ Նրանք իրենց ամբողջության մեջ արտահայտում են երկրակեղևի ձևա-

վորման ու զարգացման միասնական օրինաչափ պրոցեսի արդյունքներն իրենց ամբողջ բարդությամբ ու հակասություններով։ Այս սանդղակների ստորաբաժանումներից յուրաքանչյուրը համապատասխանում է երկրի օրգանական աշխարհի զարգացման որոշակի բնական էտապին։

Տարբեր պատմաերկրաբանական էտապների հերթափոխը բսւեղծում է այն բնական սահմանները, որոնք և ընդունվում են որպես գլխավոր շերտագրական ստորաբաժանումների և նրանց համապատասխանող երկրաբանական ժամանակագրական ստորաբաժանումների սահմաններ։

Սովետական Միության երկրաբաններն այժմ գործնական աշխատանքում օգտագործում են տարբեր շերտագրական ստորաբաժանումների երկու տիպեր՝ Երկրաբանական կոնգրեսի կողմից հաստատված միասնական շերտագրական սանդղակի վերոհիշյալ միավորները և տեղական օժանդակ շերտագրական ստորաբաժանումներ։ Ցանկացած հետազոտվող շրջանի կոնկրետ շերտագրական սխեման սովորաբար ղուգակցված է. այն կազմված է միասնական սանդղակի ստորաբաժանումներից և օժանդակ ստորաբաժանումներից, ըստ որում, օժանդակ տեղական ստորաբաժանումները պետք է անպայման կապված լինեն միասնական սանդղակի միավորների հետ։

ՄԻԱՍՆԱԿԱՆ ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՍԱՆԴՂԱԿԻ ՄԻԱՎՈՐՆԵՐ

Ժամանակակից մայր ցամաքների համար ամենախոշոր ընդհանուր շերտագրական ստորաբաժանումներն են խումբը, համակարգը և բաժինը։ Այս շերտագրական միավորներն անջատվում են ամենուրեք, ունեն միասնական միջազգային երկրաբանական անվանումներ, որոնք հաստատված են Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի կողմից։ Աշխարհի կամ մայր ցամաքների լայնատարած ռեգիոնների փոքրամասշտաբ քարտեզները կազմվում են ըստ համակարգերի ու բաժինների։ Ինչ վերաբերում է հարկերին, ապա նրանցից շատերը դժվար է հետամուտ լինելով հայտնաբերել բոլոր ժամանակակից մայր ցամաքներում, իսկ զոնաները սովո-

բաբար բնութագրում են միայն առանձին կենսաշերտագրական մարզերը[3]։

Ինչքան խոշոր է շերտագրական միավորը, այնքան հեշտ է նրա առանձնացումն ու հետամտումը մեծ տարածություններում վրա։ Դա վերաբերում է առաջին հերթին խմբերին ու համակարգերին՝ ամենամեծ շերտագրական ստորաբաժանումներին, որոնք պատմության մեջ արտահայտում են երկարատև էտապները։ Նույնիսկ հարևան համակարգերի նստվածքները դժվար չէ տարբերել ըստ հնէաբանական մնացորդների կոմպլեքսների, որոնք բնորոշ են յուրաքանչյուր համակարգին։

Ավելի դժվար է առանձնացնել և մեծ տարածությունների վրա հետամտել բաժինները և հատկապես հարկերը, քանի որ հարևան հարկերի մեծ մասը միմյանցից տարբերվում են օրգանական աշխարհի այս կամ այն խմբերի միայն տեսակների կոմպլեքսով։

Ստորև տրվում է միասնական սանդղակի յուրաքանչյուր շերտագրական միավորի համառոտ բնութագիրը։

Խմբերն իրենցից ներկայացնում են միասնական շերտագրական սանդղակի ամենախոշոր ստորաբաժանումները և բնորոշում են մեկ դարաշրջանի ընթացքում առաջացած նստվածքների կոմպլեքսը։ Նրանք արտահայտում են Երկրի ու նրա օրգանական աշխարհի զարգացման խոշոր էտապները։ Խմբերի սահմանները համապատասխանում են օրգանական աշխարհի զարգացման խոշոր բեկումնային պահերին։ Խմբերը միավորում են մի քանի (երեք և ավելի) համակարգերի նստվածքներ։

Այժմ առանձնացնում են արխեյան, պրոտերոզոյան, պալեոզոյան, մեզոզոյան ու կայնոզոյան խմբերը։ Նրանց կրճատ անվանում են արխեյ, պրոտերոզոյ, պալեոզոյ, մեզոզոյ և կայնոզոյ։ Անվանումները ծագում են հունարեն բառերից՝ «արխեոս»— հնագույն, «պրոտերոս»— առաջնային, սկզբնական, «պալեոս»— հին, «մեզոս»— միջին, «կայնոս»— նոր։ Խմբերի «զոյ» վերջավորությունը հունարեն «զոիկոս» բառից է, որ նշանակում է կենսական։ Այսպիսով, խմբերի ու դարաշրջանների անվանումներն արտահայտում են նրանց հարաբերական հնությունը և համապատասխանում

---

[3] Գոյություն ունեն գործնականում համաերկրային նշանակություն ունեցող զոնաներ (օրինակ, գրապտոլիտային զոնաներ՝ օրդովիկի ու սիլուրի համար, կամ ֆորամինիֆերային զոնաներ՝ պալեոգենի ու նեոգենի համար)։

են Երկրի վրա կյանքի զարգացման կարևորագույն էտապներին (պալեոզոյան դարաշրջան նշանակում է հին կյանքի դարաշրջան, կայնոզոյան՝ նոր կյանքի դարաշրջան և այլն)։ Արխեյան ու պրոտերոզոյան խմբերը հաճախ միավորում են մեկ՝ «մինչքեմբր» անվան տակ, քանի որ երկու խմբերը հին են պալեոզոյի առաջին՝ քեմբրի համակարգից։

Խումբը կարող է բաժանվել ենթախմբերի։ Ենթախմբերի անվանումները տրվում են ըստ խմբի մեջ նրանց հարաբերական դիրքի. ստորին և վերին՝ երկանդամ բաժանման դեպքում, ստորին, միջին և վերին՝ եռանդամ բաժանման դեպքում (օրինակ՝ ստորին, միջին և վերին պրոտերոզոյ, ստորին և վերին պալեոզոյ)։

Հնէաբանական մեթոդներն օգտագործվում են պալեոզոյան, մեզոզոյան ու կայնոզոյան խմբերի ավելի մանրամասն շերտագրական ստորաբաժանման համար։ Վերջին տարիներին հնէաբանական մեթոդներ սկսեցին կիրառել պրոտերոզոյան խմբի վերին մասի մասնատման համար։ Արխեյան ու պրոտերոզոյան խմբերի փոխհարաբերությունը բացահայտվում է մի շարք ոչ հնէաբանական մեթոդների օգնությամբ։

Համակարգը կազմում է խմբի մի մասը և բնութագրում է մեկ ժամանակաշրջանի ընթացքում առաջացած ապարները։ Հնէաբանական տեսակետից համակարգին հատուկ են նրան բնորոշող ֆաունայի ընտանիքներ կամ սեռեր և ֆլորայի ընտանիքներ կամ տեսակներ։ Հարակից համակարգերի սահմաններում դիտվում է ֆաունայի և ֆլորայի էական թարմացում, որը կապված է երկրի մակերեսում ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների փոփոխությունների հետ։ Վերջինները պայմանավորված են տեկտոնիկական շարժումներով։

Համակարգերը միավորում են երկու, հաճախ երեք բաժինների նստվածքներ, որոնք կարող են համապատասխանել երկրակեղևի խոշոր շարժումների հետևանքով առաջացած ծովային տրանսգրեսիաների զարգացման երկու կամ երեք հաջորդական էտապներին։ Հարակից համակարգերի սահմաններում կամ նրանց մոտ հաճախ դիտվում են անկյունային անհարդաշնակություններ, ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների կտրուկ փոփոխությունների հետքեր, ֆացիսների հերթափոխ։ Այս երևույթները լայն տարածում ունեն, բայց հանդիպում են ոչ ամենուրեք։

Համակարգերն առանձնացվել են տարբեր երկրաբանների կող-

մից տարբեր ժամանակներում (1822 թ. մինչև 1879 թ.)։ Դրանց մեծ մասն առանձնացվել է անգլիացի ու ֆրանսիացի գիտնականների կողմից XIX դարի առաջին կեսում (1822—1841 թթ.)։ Այսպիսով, արդեն անցյալ դարի 40-ական թվականների սկզբում դրվել են շերտագրական դասակարգման հիմքերը, որոնք հետագայում աննշան փոփոխությունների ենթարկվեցին։

1881 թ. Բոլոնիայում, Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի 2-րդ նստաշրջանում հաստատվեցին 10 համակարգերի անվանումները՝ քեմբրյան, սիլուրյան, դևոնյան, քարածխային, պերմյան, տրիասյան, յուրայան, կավճյան, երրորդական ու չորրորդական։ Հետագայում սիլուրյան համակարգը բաժանեցին օրդովիկյանի ու սիլուրյանի, իսկ երրորդականը՝ պալեոգենյանի ու նեոգենյանի։ Այդ պատճառով ներկայումս ՍՍՀՄ-ում ընդունված է 12 համակարգ։

Համակարգերի մեծ մասի անվանումը ծագել է այն տեղանքի հին կամ ժամանակակից աշխարհագրական անվանումից, որտեղ նրանք առաջին անգամ առանձնացվել են։ Այսպես, քեմբրյան համակարգի անվանումը ծագում է Անգլիայի Ուելսի մարզի հին անունից՝ Cambra, դևոնյան համակարգի անվանումը՝ Անգլիայի հարավ-արևմուտքում գտնվող Դևոնշիր կոմսության անունից. պերմյանը՝ Ռուսաստանի Պերմի գավառից, յուրայինը՝ Շվեյցարիայի Յուրայի լեռներից, օրդովիկյան ու սիլուրյան համակարգերը՝ Անգլիայի հին ցեղերից (օրդովիկներ ու սիլուրներ)։ Քարածխային ու կավճյան համակարգերն իրենց անվանումներն ստացել են ըստ նրանց ամենաբնորոշ ապարների, տրիասյանը՝ բնորոշ տեղանքում կտրվածքի կառուցվածքի առանձնահատկություններին համաձայն (երեք բաժին՝ ԳՖՀ-ում, ԳԴՀ-ում), իսկ պալեոգենյանը ու նեոգենյանը՝ ըստ օրգանական աշխարհի զարգացման աստիճանի։

Բոլոր համակարգերի համար օգտագործվում են կրճատված անվանումներ՝ քեմբր, օրդովիկ, սիլուր, դևոն, կարբոն, պերմ, տրիաս, յուրա, կավիճ, պալեոգեն, նեոգեն։ Չորրորդական համակարգի համար կրճատված անվանում գոյություն չունի[4]։

Երկրաբանական քարտեզներում յուրաքանչյուր համակարգ

---

4 ՍՍՀՄ-ում լայնորեն օգտագործվում է «անտրոպոգենյան համակարգ» անվանումը կամ կրճատ՝ անտրոպոգեն։

ունի իր արտահայտման որոշակի գույնը, որը միջազգային է, և ինդեքսը, որը կազմված է համակարգի լատինական անվանման սկզբնատառից։

Բաժինը կազմում է համակարգի մի մասը և բնորոշում է այն նստվածքները, որոնք առաջացել են մեկ էպոխայի ընթացքում։ Հնէաբանական տեսակետից բաժիններին հատուկ են ֆաունայի ու ֆլորայի բնորոշ խմբեր (ենթաընտանիքներ, սեռեր կամ տեսակներ)։ Բաժինները միավորում են իրենց մեջ մտնող մի քանի (երկու և ավելի) հարկերի նստվածքներ։

Բաժինների անվանումները տրվում են ըստ համակարգում նրանց հարաբերական դիրքի. ստորին ու վերին՝ համակարգի երկանդամ բաժանման, ստորին, միջին ու վերին՝ եռանդամ բաժանման դեպքում։ Բոլոր համակարգերի բաժինների համար ևս օգտագործվում են կրճատված անվանումներ (ստորին դևոն, վերին պերմ, միջին յուրա)։ Որոշ համակարգերի համար (քեմբր, յուրա, պալեոգեն, նեոգեն և չորրորդական) գոյություն ունեն նաև բաժինների հատուկ անվանումներ (օրինակ՝ յուրայի համակարգի համար՝ լեյաս, դոգեր, մալմ, պալեոգենի համակարգի համար՝ պալեոցեն, էոցեն, օլիգոցեն)։

Էպոխաները, այսինքն այն ժամանակահատվածները, որոնց ընթացքում տեղի է ունեցել բաժիններին համապատասխանող նստվածքների կուտակումը, անվանվում են վաղ և ուշ՝ ժամանակաշրջանի երկու էպոխաների բաժանման դեպքում, կամ վաղ, միջին և ուշ՝ ժամանակաշրջանի երեք էպոխաների բաժանման դեպքում (օրինակ՝ ստորին քեմբրի բաժին՝ վաղ քեմբրի էպոխա, միջին դևոնի բաժին՝ միջին դևոնի էպոխա, վերին յուրայի բաժին՝ ուշ յուրայի էպոխա)։

Երկրաբանական քարտեզներում բաժինները ներկվում են համակարգերի գույների երանգներով, ինդեքսները կազմվում են համակարգի ինդեքսին համապատասխան թվեր ավելացնելու միջոցով (օրինակ, D_1՝ ստորին դևոն, K_2՝ վերին կավիճ, N_1՝ միոցեն)։

Հարկը համակարգի մի մասն է. նրան համապատասխանում են այն նստվածքները, որոնք առաջացել են մեկ երկրաբանական դարի ընթացքում։ Հնէաբանական տեսակետից հարկի համար բնորոշ է բրածո օրգանիզմների որոշակի կոմպլեքս՝ տվյալ հարկի համար բնորոշ սեռերով, ենթասեռերով ու տեսակներով։ Որպես հարկեր անջատվում են խիստ լայն կամ համընդհանուր տարածում

ունեցող միավորները, որոնք հիմնված են զգալի աշխարհագրական տարածում ունեցող օրգանիզմների կոմպլեքսների վրա (ֆորամինիֆերներ, բրախիոպոդներ, գրապտոլիտներ, ամոնիտներ և այլն)։ Հարկի առանձնացման ժամանակ նկարագրվում է նրա շերտատիպը (ստրատոտիպը), այսինքն, հարկի անջատման շրջանում նստվածքների կտրվածքը բրածո օրգանիզմների որոշակի բնորոշ կոմպլեքսով։

Հարկերի անվանումը ծագում է այն տեղանքի աշխարհագրական անունից, որի տարածքում գտնվում են տվյալ հարկի բնորոշ կտրվածքները՝ շերտատիպերը։ Շատ հազվագյուտ դեպքերում հարկերի անունները ծագում են էթնիկական անվանումներից (սարմատյան հարկ, կիմերիյան հարկ)։ Երբեմն անջատվող ենթահարկն իր անունն ստանում է ըստ հարկի մեջ իր հարաբերական դիրքի՝ ստորին ու վերին, կամ ստորին, միջին ու վերին։

Երկրաբանական քարտեզներում հարկերը ներկվում են համակարգի գույների երանգներով, իսկ ինդեքսները կազմվում են բաժնի ինդեքսին ավելացնելով հարկի լատինական անվանման սկզբնատառը (օրինակ՝ K_2t՝ տուրոնյան հարկ, J_3o՝ օքսֆորդյան հարկ)։

Զոնան միասնական շերտագրական սանդղակի ամենափոքր միավորն է։ Նրա տարածումը համընդհանուր չէ և սովորաբար ընդգրկում է որևէ կենսաաշխարհագրական մարզ։ Զոնան հարկի մի մասն է, որին համապատասխանում են այն նստվածքները, որոնք առաջացել են օրգանիզմների տեսակների բնորոշ կոմպլեքսի գոյության ընթացքում։ Այդ կոմպլեքսի կազմի մեջ մտնում են տվյալ նստվածքներում հանդիպող, շերտագրական կարևորագույն նշանակություն ունեցող տեսակների խմբեր։ Տեսակների զոնալ կոմպլեքսի կազմը տարբեր շրջաններում կարող է որոշ չափով փոփոխվել։ Սակայն զոնալ կոմպլեքսի ընդհանուր բնույթը սովորաբար պահպանվում է, որը հնարավորություն է տալիս հետամուտ լինել զոնաները զգալի տարածություններ վրա։

Զոնայի անունը տրվում է ըստ զոնալ կոմպլեքսի կազմի ամենաբնորոշ տեսակի. ըստ որում, այդ անունը պահպանվում է նույնիսկ այն շրջանների համար, որտեղ զոնալ կոմպլեքսի կազմում զոնայի անվանման համար ընդունված ղեկավարող տեսակը չի հայտնաբերվում։ Զոնայի անվանման մեջ չի մտնում տեսակի հեղինակի անունը (օրինակ, զոնա Belemnitella mucronata, զոնա Quenstedticeras lamberti)։

Ջոնայի նստվածքների կուտակման տևողությունը նշելու համար օգտագործվում է «ժամանակ» տերմինը՝ ավելացվելով զոնայի անվանման վրա և վերցվելով չակերտների մեջ (զոնա Belemnitella mucronata՝ *ժամանակ «Belemnitella mucronata»։*

ՏԵՂԱԿԱՆ ՕԺԱՆԴԱԿ ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐ

Երկրաբանական գիտության պատմական զարգացման ընթացքում Արևմտյան Եվրոպայի շերտագրությունը բացահայտված է ավելի վաղ, քան այլ երկրներինը։ Այդ պատճառով Անգլիայում, Ֆրանսիայում, Շվեյցարիայում, Գերմանիայում առանձնացված շերտագրական ստորաբաժանումները հետագայում ընդունվեցին որպես միջազգային միասնական շերտագրական սանդղակի հիմք։ Ասիայում, Աֆրիկայում ու Ամերիկայում երկրաբանական ուսումնասիրությունների ծավալմանը զուգընթաց պարզվեց, որ մայր ցամաքների շրջանների ու մարզերի մեծ մասի համար միասնական շերտագրական սանդղակի շատ ստորաբաժանումներ գործնականորեն չեն կարող օգտագործվել։ Եթե խոշոր ստորաբաժանումները (խմբեր, համակարգեր) կարելի էր առանձնացնել ամենուրեք, ապա ավելի մանր ստորաբաժանումների (բաժիններ և հատկապես հարկեր) առանձնացումը հաճախ դժվար էր, իսկ երբեմն նույնիսկ անհնարին։ Այդ դժվարությունները բացատրվում են երկրագնդի տարբեր շրջաններում ու մարզերում երկրաբանական պրոցեսների ոչ միատեսակ ընթացքով, տեմպերով ու առանձնահատկություններով, նրանց կազմի յուրահատկությամբ։ Դեռ ավելին, միասնական սանդղակի ստորաբաժանումների առանձնացումը անհնար էր լինում հնէաբանական մնացորդների աննշան քանակության կամ լրիվ բացակայության պատճառով։

Դրա հետ կապված՝ անհրաժեշտություն առաջացավ առանձնացնելու հատուկ տեղական շերտագրական միավորներ, այսինքն ապարների որոշակի կոմպլեքսներ, որոնք պարզ սահմանազատված են հարակից կոմպլեքսներից և տարածված են բավականին մեծ մակերեսների վրա։ Այդպիսի տեղական շերտագրական ստորաբաժանումներն ունեն խոշոր գործնական նշանակություն. նրանք ցույց են տրվում ռեգիոնալ երկրաբանական քարտեզներում և հանդիսանում են տվյալ ռեգիոնի երկրաբանական կառուցվածքի ճանաչողության հիմքը։ Արդեն XIX դարի երկրորդ կեսում, այն

դեպքում, երբ հետազոտվող շրջանում հնարավոր չէր լինում որոշել միասնական սանդղակի միավորները, երկրաբանության մեջ սկսեցին օգտագործել տեղական շերտագրական ստորաբաժանումներ։

Բոլոր շերտագրական ստորաբաժանումների առանձնացման սկզբունքներն ու նախանշանները միասնական են։ Օժանդակ տեղական, ինչպես և միասնական սանդղակի ստորաբաժանումները հիմնվում են համապատասխան նստվածքների լիթոլոգիական, հնէաբանական և այլ հատկանիշների վրա։

ՍՍՀՄ-ում որպես օժանդակ տեղական շերտագրական միավորներ կիրառվում են մեկը մյուսին համաստորադաս հետևյալ ստորաբաժանումները. սերիա, շերտախումբ (свита), գարսաշերտ (пачка)։ Ցավոք, տեղական օժանդակ շերտագրական ստորաբաժանումների անունները մինչև այժմ Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի կողմից հաստատված չեն, և տարբեր երկրներում օգտագործվում են տարբեր անուններ։ Այսպես, օրինակ, ԱՄՆ-ում և մի շարք այլ երկրներում, որպես օժանդակ տեղական շերտագրական միավոր, լայնորեն օգտագործվում է «ֆորմացիա» անվանումը, այն դեպքում, երբ ՍՍՀՄ-ում այդ տերմինը օգտագործվում է բոլորովին այլ իմաստով։

Ստորև տրվում է ՍՍՀՄ-ում ընդունված տեղական ստորաբաժանումների համառոտ բնութագիրը։

Սերիան տեղական շերտագրական ստորաբաժանումների ամենամեծ միավորն է և ընդգրկում է մեծ մակերեսների վրա տարածված նստվածքային, հրաբխային ու մետամորֆային ապարների հզոր ու բարդ կազմի ստվարաշերտ։ Սերիաները միմյանցից սովորաբար անջատված են խոշոր շերտագրական ու անկյունային աններդաշնակություններով։ Սերիան բաժանվում է շերտախմբերի և ունի աշխարհագրական անվանում։ Ըստ իր ծավալի այն քիչ թե շատ համապատասխանում է միասնական սանդղակի բաժնին, բայց կարող է լինել նրանից մեծ կամ փոքր։

Շերտախումբը օժանդակ շերտագրական ստորաբաժանումների հիմնական միավորն է։ Նա իրենից ներկայացնում է ապարների ստվարաշերտ, որն առաջացել է կոնկրետ շրջանում, որոշակի ֆիզիկաաշխարհագրական պայմաններում և այդ շրջանում գրավում է որոշակի շերտագրական դիրք։ Շերտախումբը կարող է կազմված լինել համասեռ ապարներից կամ, պահպանելով որոշ ապարների

գերակշռությունը, կարող է պարունակել այլ ապարների ենթաշերտեր և, վերջապես, կարող է ունենալ խայտաբղետ կազմ։ Այն կարող է բաղկացած լինել ինչպես նստվածքային, այնպես էլ հրաբխածին առաջացումներից կամ նրանց համախմբումից, ինչպես նաև մետամորֆային ապարներից։

Յուրաքանչյուր շերտախումբ պետք է որոշակիորեն տարբերվի հատկանիշների համախմբվածությամբ (առաջին հերթին լիթոլոգիական ու հնէաբանական) և ունենա պարզորոշ սահմաններ։ Շերտախումբը կարող է առանձնացվել նույնիսկ ֆաունայի ու ֆլորայի բացակայության պայմաններում, բայց բոլոր դեպքերում պարտադիր են օրգանական մնացորդների մանրակրկիտ ուրոնումները։

Շերտախմբի հաստակը որոշվում է ըստ հնէաբանական տվյալների։ Եթե նրա մեջ օրգանական մնացորդները բացակայում են, ապա հաստակը որոշվում է կողմնակի ճանապարհով, հաշվի առնելով ներքնադիր ու ծածկող նստվածքների հաստակը, կամ պայմանականորեն մոտակա ռեգիոնների կտրվածքների հետ համադրելու օգնությամբ։

Ըստ իր ծավալի, շերտախումբը կարող է համապատասխանել հարկի մի մասին, երբեմն հարկին կամ նույնիսկ մի քանի հարկերի։ Այն կարող է բաժանվել մի քանի ենթաշերտախմբերի։

Շերտախումբն ունի իր աշխարհագրական անվանումը, որը տարբեր է արդեն գոյություն ունեցող սերիաների ու շերտախմբերի անվանումից։ Շերտախմբերի անվանումը ծագում է այն մարզերի, շրջանների, գետերի, լեռների կամ բնակավայրերի աշխարհագրական անուններից, որոնց տարածքում կամ մոտակայքում գտնվում է նրա շերտատիպ կտրվածքը։ Երկրաբանական քարտեզներում շերտախմբերը ներկվում են այն համակարգի գույնի երանգներով, որին նրանք պատկանում են, իսկ ինդեքսը կազմվում է բաժնի ինդեքսին շերտախմբի լատինական անվան սկզբնատառերը ավելացնելու միջոցով (օրինակ՝ D_2s՝ սիդլովյան շերտախումբ, J_1e՝ էսկիորդինյան շերտախումբ)։

Դարսաշերտը շերտախմբի կամ ենթաշերտախմբի փոքր հզորություն ունեցող մասն է, որը բնորոշվում է որոշակի լիթոլոգիական ու հնէաբանական առանձնահատկություններով։ Շերտախմբի ներսում դարսաշերտերը համարակալվում են, իսկ փակագծերի մեջ նշվում է ապարի անունը, օրինակ, դարսաշերտ 1 (մոխրա-

գույն մերգելներ), դարսաշերտ 2 (սև կավեր), դարսաշերտ 3 (սպիտակ կրաքարեր)։

Վերոհիշյալ օժանդակ տեղական ստորաբաժանումները պետք է անպայման կապակցվեն միասնական շերտագրական սանդղակի ստորաբաժանումների հետ։ Երբեմն այդ համադրումը կարելի է կատարել բավականին ճշգրիտ, երբեմն խիստ կոպիտ։ Ամենամեծ դժվարություններ առաջանում են հնէաբանական մնացորդների բացակայության կամ գտնված ֆաունայի ու ֆլորայի կոմպլեքսի յուրահատկության դեպքում։ Այդպիսի դեպքերում պետք է տվյալ կտրվածքները համադրել այլ ռեգիոնների հետ և հասակը որոշել պայմանականորեն։

Վերը բնութագրված տեղական օժանդակ ստորաբաժանումները որոշակի շերտագրական տերմիններ են և հոմանիշ հասկացություններ։ Դրանց հետ միասին՝ շերտագրության մեջ կտրվածքների պարզ նկարագրության ժամանակ գործում են նաև ազատ օգտագործման տերմիններ։

Ամենից հաճախ գործածվում են «ստվարաշերտ» (толща) և «կոմպլեքս» ազատ օգտագործման տերմինները։ Երկու անվանումներն էլ օգտագործվում են նշելու համար տարբեր հզորության ու հասակի նստվածքային, հրային կամ մետամորֆային առաջացումները, որոնք ունեն ինչ-որ ընդհանուր բնորոշ առանձնահատկություններ։ «Կոմպլեքս» անվանումը սովորաբար օգտագործվում է խիստ մեծ հզորության ու բարդ կազմի նստվածքների, իսկ «ստվարաշերտը»՝ ավելի փոքր հզորության և ըստ կազմի ոչ շատ բարդ նստվածքների նշման համար։

ԱՊԱՐՆԵՐԻ ԲԱՑԱՐՁԱԿ ՀԱՍԱԿԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Հարաբերական երկրաբանական ժամանակագրությունը, ինչքան էլ այն մանրամասն մշակվի, իրական պատկերացում չի կարող տալ ինչպես առանձին ժամանակաշրջանների ու էպոխաների իսկական տևողության, այնպես էլ Երկրի երկրաբանական հասակի մասին ամբողջությամբ վերցված։ Հարաբերական երկրաբանական ժամանակագրությունը հնարավորություն է տալիս դատելու առանձին դարաշրջանների, ժամանակաշրջանների, էպոխաների և այլնի հաջորդականության մասին, իսկ նրանց իրական տևո-

ղության հարցը (հազարավոր ու միլիոնավոր տարիներ) լուծում է բացարձակ երկրաբանական ժամանակագրությունը։

XVIII դարից սկսած, գիտնականները, օգտագործելով քիմիական, ֆիզիկական, երկրաբանական և նույնիսկ կենսաբանական երևույթները, փորձեր են կատարել որոշելու երկրի և նրա զարգացման առանձին ժամանակաշրջանների բացարձակ հասակը (Համաշխարհային օվկիանոսում աղերի կուտակման հաշվարկումը, նստվածքների կուտակման արագությունն ու հզորությունը, երկրի վրա օրգանական աշխարհի զարգացման արագությունը և այլն)։ Սակայն այդ փորձերը չեն տվել դրական արդյունքներ, շատ թե քիչ ճիշտ պատկերացումներ երկրաբանական որոշակի ժամանակահատվածների իսկական տևողության մասին, քանի որ այն պրոցեսները, որոնք ընկած էին մշակված մեթոդների հիմքում, կայուն արագությամբ չեն ընթանում։ Միայն XX դարում մշակվեց ապարների բացարձակ հասակի որոշման հուսալի մեթոդ, որը հիմնված է որոշ տարրերի ատոմների ռադիոակտիվ քայքայման պրոցեսի հետազոտման վրա։ Ներկայումս ապարների բացարձակ հասակը որոշելու համար օգտագործում են այն տվյալները, որոնք ստացվում են ուրանի, թորիումի, կալիումի, ռուբիդիումի, ածխածնի և մի քանի այլ տարրերի ռադիոակտիվ քայքայման հետևանքով։

Վաղուց հայտնի է, որ բոլոր քիմիական տարրերն ունեն տարբերակներ՝ իզոտոպներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են ատոմային կշիռներով։ Իզոտոպները լինում են կայուն (ստաբիլ) և անկայուն (ռադիոակտիվ)։ Ռադիոակտիվ քայքայման պրոցեսի հետևանքով բոլոր անկայուն իզոտոպները վերափոխվում են այլ տարրի կայուն իզոտոպի, որը իրենից ներկայացնում է քայքայման վերջնական արդյունքը։ Ռադիոակտիվ քայքայման պրոցեսները միշտ ընթանում են ինքնաբերաբար, կայուն արագությամբ, որը տարբեր տարրերի մոտ տարբեր է. ըստ որում, այդ արագությունը կախված չէ ո՛չ ճնշումից և ո՛չ էլ ջերմաստիճանից։ Փորձնական ճանապարհով յուրաքանչյուր ռադիոակտիվ իզոտոպի համար որոշված է կիսաքայքայման ժամանակամիջոցը՝ այն ժամանակահատվածը, որի ընթացքում տվյալ ռադիոակտիվ նյութի ցանկացած քանակություն պակասում է կիսով չափ՝ վերափոխվելով կայուն իզոտոպի։ Ապարների բացարձակ հասակը որոշելու համար օգտագործում են կիսաքայքայման երկարատև ժամանակա-

միջոց ունեցող (միլիոն ու միլիարդ տարիներ) ռադիոակտիվ տարրեր։ Այսպես, Th^{232} կիսաքայքայման ժամանակաշրջանը 13,9 մլդ. տարի է, U^{238}՝ 4,51 մլդ. տարի, U^{235}՝ 710 մլն. տարի։

Բացարձակ հասակի որոշումը կատարվում է ըստ այն միներալների, որոնք իրենց կազմում ունեն ռադիոակտիվ տարրեր։ Այդպիսի միներալի առաջացման պահից նրա մեջ անընդհատ տեղի է ունենում քայքայման վերջնական արդյունքների՝ կայուն իզոտոպների կուտակում։ Ռադիոակտիվ ու վերջնական կայուն իզոտոպի ցանկացած զույգի միջոցով կարելի է որոշել հասակը, եթե հայտնի է ռադիոակտիվ իզոտոպի կիսաքայքայման ժամանակամիջոցը։ Հասակի հաշվարկման համար կիրառում են հատուկ բանաձևեր, որոնցում տեղադրվում են հետազոտվող միներալի մեջ լաբորատոր ճանապարհով որոշված սկզբնական ու վերջնական իզոտոպների պարունակությունները։

Ներկայումս բացարձակ հասակի որոշման համար օգտագործվում են ռադիոակտիվ քայքայման հետևյալ տիպերը՝

$$U^{238} \rightarrow 8He^4 + Pb^{206}$$
$$U^{235} \rightarrow 7He^4 + Pb^{207}$$
$$Th^{232} \rightarrow 6He^4 + Pb^{208}$$
$$K^{40} \rightarrow Ar^{40}$$
$$Sb^{87} \rightarrow Sr^{87}$$

Կախված քայքայման վերջնական արդյունքներից՝ տարբերում են կապարային, հելիումային, արգոնային և ստրոնցիումային մեթոդներ։

Կապարային ու հելիումային մեթոդները կիրառվել են ավելի վաղ, քան մյուսները։ Դրանց հիմքում ընկած է ուրանի ու թորիումի իզոտոպների՝ կապարի իզոտոպի վերածման պրոցեսը՝ ալֆա մասնիկների (հելիումի կորիզների) անջատմամբ։ Կապարային մեթոդի համար օգտագործում են մագմատիկ ապարներում հանդիպող ռադիոակտիվ միներալներ, որոնք պարունակում են ավելի քան 1% U և Th՝ ուրանիտիտ (ուրանի օքսիդ), մոնացիտ, ցիրկոն, օրտիտ։ ՍՍՀՄ-ում կապարային մեթոդը վաղուց օգտագործվում է մի շարք ինստիտուտներում ու լաբորատորիաներում։ Սակայն այդ մեթոդի կիրառումը սահմանափակ է, քանի որ ճշգրիտ հասակը որոշելու համար պետք է ունենալ լավ պահպանված, հող-

մահարման պրոցեսների չենթարկված, այլ միներալների ներփակումներ չպարունակվող միներալներ։ Հելիումային մեթոդն այժմ հաղվադեպ է կիրառվում միներալների բյուրեղային ցանցերի մեջ հելիումի վատ պահպանվածության պատճառով։ Հելիումը համեմատաբար լավ պահպանվում է երկաթմագնեզիումային սիլիկատներում՝ պիրոքսեններում, ինչպես նաև՝ մագնետիտում։

Արգոնային մեթոդն առաջարկվել է 1949 թ. խորհրդային գիտնականներ է. Կ. Գերլինգի և Վ. Գ. Խլոպինի կողմից և կարճ ժամանակում ստացել համընդհանուր ճանաչում։ Այժմ այն համարվում է հիմնական մեթոդ և լայնորեն կիրառվում է ինչպես մագմատիկ, այնպես էլ նստվածքային ապարների բացարձակ հասակի որոշման համար, շնորհիվ այն բանի, որ առաջնային կալիումային միներալները մեծ քանակություններով լայն տարածում ունեն ինչպես մագմատիկ (դաշտային սպաթներ, փայլարներ և այլն), այնպես էլ նստվածքային ապարներում (գլաուկոնիտ, սիլվին, կառնալիտ և այլն)։ Արգոնային մեթոդի դեպքում հուսալի տվյալներ ստացվում են գլաուկոնիտի ու փայլարների ուսումնասիրման ժամանակ։ Ի տարբերություն հելիումի, արգոնը զգալի չափով լավ է պահպանվում միներալների մեջ՝ նրանց բյուրեղային ցանցերում։

Ստրոնցիումային մեթոդը հիմնված է Rb^{87} ռադիոակտիվ քայքայման և Sr^{87} վերածման վրա։ Այդ մեթոդը կիրառվում է միայն հին միներալների ապարների հասակի որոշման համար, քանի որ Rb^{87} կիսաքայքայման ժամանակամիջոցը շատ երկար է (50 մլրդ. տարի)։ Ռադիոակտիվ ռուբիդիումը ինքնուրույն միներալներ չի առաջացնում և հանդիպում է խառնուրդի ձևով կալիումի միներալներում. Այդ պատճառով ստրոնցիումային մեթոդը կիրառելի է այն միներալների նկատմամբ, որոնք օգտագործվում են արգոնային մեթոդի դեպքում։ Ստրոնցիումային ու արգոնային մեթոդների համատեղ կիրառումը հանդիսանում է հուսալի չափանիշ հնագույն գրանիտների ու փայլարների բացարձակ հասակը որոշելու համար, այդ պատճառով էլ այդ մեթոդները հաճախ օգտագործվում են միասին։

Նախնական մշակման փուլում են գտնվում մի շարք այլ մեթոդներ՝ հիմնված այնպիսի տարրերի բնական ռադիոակտիվության վրա, ինչպիսիք են՝ In^{115}, Te^{130}, La^{138}, Lu^{176}, Re^{187}, Sm^{147}, Bi^{209}, V^{50}, Sb^{123}, I^{124}, Nd^{150}։ Դրանց մեջ կան տարրեր կիսաքայ-

քայման խիստ երկար ժամանակամիջոցով՝ Te^{130} ($\sim 10^{21}$ տարի), Bi^{209} (10^{17} տարի), In^{115} (16.10^{14} տարի)։ Այդ տարրերի քայքայման վերջնական արդյունքների կուտակումը առայժմ անհնար է հայտնաբերել քանակական վերլուծության ժամանակակից մեթոդների օգնությամբ։ Վերը նշված կիսաքայքայման երկարատև ժամանակաշրջան ունեցող տարրերը հնարավոր կլինի օգտագործել ապագայում, երբ կկիրառվեն ավելի մեծ զգայունություն ունեցող փորձասարքեր, քան ժամանակակիցներն են։

Ածխաջրածնային մեթոդը հնէաբանության մեջ օգտագործվում է չորրորդական նստվածքների հասակը որոշելու համար։ Այս մեթոդը հիմնված է C^{14} ածխածնի ռադիոակտիվ քայքայման հետազոտման վրա։ Այդ քայքայումը տեղի է ունենում տիեզերական ճառագայթման ազդեցության տակ և յուրացվում է բույսերի կողմից։ C^{14} կիսաքայքայման ժամանակամիջոցը մոտավորապես հավասար է 5,5—6 հազար տարվա, այդ պատճառով հիշյալ մեթոդի օգնությամբ կարելի է որոշել այն ապարների հասակը, որոնց առաջացման ժամանակը չի անցնում 50—70 հազ. տարուց։ Ուսումնասիրման առարկա են հանդիսանում չորրորդական նստվածքների մեջ հանդիպող տարբեր բույսերի մնացորդները, ինչպես նաև ածխացած բուսական մնացորդները, որոնք պահպանվել են նախապատմական մարդու խարույկների մեջ։

Ապարների բացարձակ հասակի որոշման ռադիոչափական մեթոդներն արագ զարգանում են և կատարելագործվում, իսկ նրանց կիրառման ոլորտներն անընդհատ լայնանում են։ Նրանք առավել մեծ նշանակություն ունեն հին մինչքեմբրի նստվածքների ուսումնասիրման համար։ Վերջին տարիներում ռադիոչափական մեթոդների լայն կիրառումը հանգեցրեց մինչքեմբրի շերտագրության լրիվ վերանայմանը։

Չնայած ռադիոչափական մեթոդների մեծ նշանակությանը, ներկայումս նրանք հանդիսանում են օժանդակ մեթոդներ հետևյալ պատճառներով. 1. Դեռևս փոքր է որոշման ճշտությունը (նույնիսկ ամենալավ մշակված կապարային ու արգոնային մեթոդների համար սխալը կազմում է 3—5%)։ Օրինակ, եթե ապարի հասակը 1 մլդ. տարի է (վերին պրոտերոզոյ), 5%-ի սխալը կազմում է 50 մլն. տարի, որը մեծ թիվ է երկրաբանի համար։ 2. Ոչ բոլոր միներալների մեջ կան ռադիոակտիվ էլեմենտներ, որոնք կարելի է օգտագործել հասակի որոշման համար։ 3. Շատ միներալներ, ո-

րոնք օգտագործվում են հասակը որոշելու համար, մետամորֆիզմի պրոցեսում մասամբ կամ լրիվ վերաբյուրեղանում են, որի ընթացքում կորցնում են նախկինում կուտակված քայքայման վերջնական արդյունքի մի մասը (հատկապես գազանման)։ Այդ միներալները ներփակող ապարների համար տալիս են հասակի սխալ՝ երիտասարդացված տվյալներ։ Վերջապես, ռադիոչափական մեթոդները դեռևս շատ բարդ են և թանկ։ Այդ հանգամանքները խիստ կերպով սահմանափակում են նրանց լայն կիրառման հնարավորությունները։

Նշված թերությունները իջեցնում են ռադիոչափական մեթոդների արժեքը, սահմանափակում կիրառման շրջանակները, հնարավորություն չեն տալիս դրանք դարձնել երկրաբանական ժամանակագրության համապարփակ աշխատանքային մեթոդներ։ Սխալներից խուսափելու համար պետք է հասակը որոշել մի քանի միներալների միջոցով՝ կիրառելով տարբեր մեթոդներ։

Աղյուսակ 1

Հարաբերական թվականություն			Բացարձակ թվականություն	
դարաշրջանները և նրանց տևողությունը (մլն. տարի)		ժամանակաշրջանները	ժամանակաշրջանների տևողությունը (մլն. տարի)	սահմանների թվագրումը (մլն. տարի)
Կայնոզոյան 67	KZ	Չորրորդական	1	1
		Նեոգենի	25	26
		Պալեոգենի	41	67
Մեզոզոյան 173	MZ	Կավճի	70	137
		Յուրայի	58	195
		Տրիասի	45	240
Պալեոզոյան 330	PZ	Պերմի	45	285
		Քարածխի	55	340
		Դևոնի	70	410
		Սիլուրի	30	440
		Օրդովիկի	60	500
		Քեմբրի	70	570
Պրոտերոզոյան մոտ 2000	PR_3		1030	1600
	PR_2		300	1900
	PR_1		600	2600 ± 100
Արխեյան 1500—2000	AR		?	Արխեյի ստորին սահմանը հայտնի չէ

Ռադիոչափական մեթոդներն ունեն մեծ ապագա։ Նրանք հնարավորություն կտան պարզելու ոչ միայն զարաշրջանների, ժամանակաշրջանների և առանձին էպոխաների, այլև երկրաբանական ժամանակի ավելի փոքր հատվածների տևողությունը։ Այդ ամենը հնարավորություն կտա զգալի չափով ճշտել երկրաբանական ժամանակագրությունը։ Ըստ ռադիոչափական տվյալների, կազմված է երկրաբանական ժամանակագրական սանդղակ, որն անընդհատ ճշտվում է։ Աղյուսակ 1-ում բերված է 1964 թ. հրատարակված երկրաբանական սանդղակը, որը կազմված է առավելապես արգոնային մեթոդի տվյալների հիման վրա։ Սանդղակը որոշ չափով փոփոխված է ու պարզեցված։

Գլուխ 2

ՖԻԶԻԿԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

(Հնաաշխարհագրության հիմունքները)

Երկրի մակերեսում գոյություն ունեցած ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների վերականգնմամբ զբաղվում է հնաաշխարհագրությունը, որը գիտություն է անցյալի աշխարհագրական լանդշաֆտների[5] ու նրանց զարգացման մասին։ Աշխարհագրությունը հետազոտում է ժամանակակից լանդշաֆտները, այսինքն ֆիզիկաաշխարհագրական միջավայրը՝ երկրի մակերեսի ռելիեֆը, ցամաքի ու ծովի տեղաբաշխումը, կլիման, բուսականությունը, կենդանական աշխարհը և այլն, որոնք կազմում են ֆիզիկական աշխարհագրության առարկան։ Հնաաշխարհագրությունը պարտավոր է վերստեղծել անցյալում գոյություն ունեցած և ապարներում ու քարացուկներում իրենց հետքը թողած ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները։

Անցյալի ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները վերականգնելիս հավաստի տեղեկություններ ձեռք բերելու համար անհրա-

---

[5] Լանդշաֆտ ասելով հասկացվում է երկրի մակերեսի այն տեղամասերը, որոնց սահմաններում բնապայմանները (կլիման, ռելիեֆը, օրգանական աշխարհը և այլն) գրեթե համասեռ են։

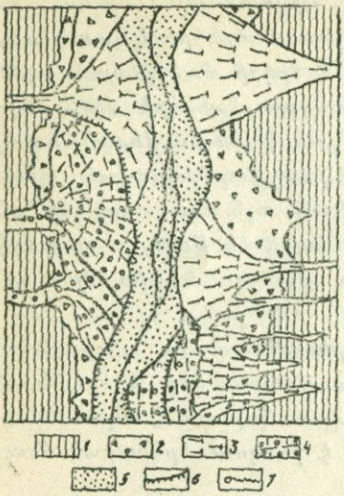
Ժեշտ է լրիվ ու համակողմանի վերլուծությունն այն կապերի, որոնք գոյություն ունեն ժամանակակից նստվածքների կուտակման, կենդանիների ու բույսերի տարածման և երկրի մակերեսում այժմ տեղի ունեցող ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների միջև։ Այդ կապերի բացահայտումը հնարավորություն է տալիս վերականգնել անցյալում գոյություն ունեցած ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները երկրաբանական տարեգրության այն փաստերի հիման վրա, որոնք պահպանվել են և իրենց հետքն են թողել ապարների բաղադրության մեջ, կառուցվածքում և նրանցում ներփակված օրգանական քարացուկներում։

Անցյալ ժամանակաշրջանների երևույթների ու պրոցեսների վերականգնման մեթոդը, հիմնված ժամանակակից երևույթների ու պրոցեսների ուղղակի նմանության վրա, կոչվում է ակտուալիզմի մեթոդ։ Այդ մեթոդը կարևոր դեր է խաղում երկրաբան-հնաաշխարհագետի աշխատանքում։

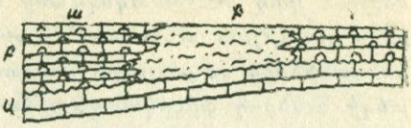
Հնագույն լանդշաֆտների վերականգնման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ֆիզիկական ու քիմիական պրոցեսների զարգացումը՝ կապված երկրի ընդհանուր զարգացման, նրա թաղանթի կազմի ու կառուցվածքի փոփոխության հետ։ Միշտ չէ, որ հաջողվում է անմիջական նմանություն գտնել ներկայի ու անցյալի միջև, և ինչքան այդ անցյալը հեռանում է մեզնից, այնքան էական է դառնում ճշտումների մեծությունը, որն անհրաժեշտ է մտցնել հնաաշխարհագրական պայմանների վերակառուցումների վերջնական արդյունքների մեջ։ Պրոցեսների ընդհանուր զարգացման պատկերը բացահայտում է պատմահամեմատական մեթոդը։

Նույն անվանում ունեցող ապարները կարող են ձևավորվել տարբեր պայմաններում։ Այդ պատճառով նստվածքակուտակման պայմանների վերականգնման համար անհրաժեշտ է կատարել ապարների հատուկ հետազոտություն։

Ապարների առաջացման պայմանները բացահայտող հատկանիշների ուսումնասիրության հիման վրա առանձնացվում են նրստվածքների ծագումնաբանական տիպեր՝ նստվածքների կոմպլեքսներ, որոնք առաջանում են որոշակի պայմաններում, տեղափոխման ու կուտակման որոշակի գործոնների տիրապետության դեպքում (օրինակ՝ նստվածքների ալյուվիալ, լճային, ճահճային, էոլյան և այլ ծագումնաբանական տիպեր)։



Նկ. 13. Տաճիմաս գետի ճովտի չորրորդական նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի հարաբերակցության սխեման (ըստ Վ. Ի. Պոպովի, 1963, փոփոխված).
1—մինչչորրորդական նստվածքներ, 2—փլվածքային նստվածքներ, 3—պրոլյուվիալ նստվածքներ, 4—կոպիտ պրոլյուվիալ նստվածքներ, 5—ալյուվիալ նստվածքներ, 6—դարավանդների եզրեր, 7—աղբյուրային առվակ։



Նկ. 14. Ֆացիալ կտրվածք.
Ա—կրաքարեր, Բ—շերտի ֆացիաներ՝ ա, գ—ծանծաղ ծովային կրաքարեր-խեցաքարեր, բ—ավազային կավեր։

Նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի տեղաբաշխումն արտացոլում է լանդշաֆտի զուտ եղվածքը երկրի մակերեսում։ Ուսումնասիրելով հասակակից նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի տեղաբաշխումը տարածության մեջ՝ վերականգնվում են լանդշաֆտները (նկ. 13)։

Մակերեսում հասակակից նստվածքների փոփոխությունները կոչվում են ֆացիալ փոփոխություններ։ «Ֆացիա» տերմինը առաջարկվել է շվեյցարացի երկրաբան Ա. Գրեսլիի կողմից 1938 թ.՝ բնութագրելու համար նստվածքների այն ձևափոխությունները, որոնք արտահայտվում են նրանց այս կամ այն քարաքրական կամ հնէաբանական տարբերության մեջ։ Հետևապես ֆացիան իրենից ներկայացնում է շերտի (դարսաշերտի, տովարաշերտի) մի մասը, որն աչքի է ընկնում նյութական կազմի, կառուցվածքի ու քարացուկների կոմպլեքսների առանձնահատկություններով, ի հակադրություն նույն շերտի (դարսաշերտի, տովարաշերտի) այլ մասերի, երբ շերտը հետազոտվում է իր տարածման մակերեսում։ Ֆացիաների անջատումը հասակակից նստվածքների փոփոխության ուսումնասիրման եղանակ է։ Տարբեր ծագման հասակակից նստվածքների ֆացիալ փոխհարաբերությունների ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս ո՛չ միայն վերականգնել հին լանդշաֆտները, այլև լուծել նստվածքների ծագման հարցերն այն դեպ-

քում, երբ ապարներում բացակայում են ծագումնաբանական հատկանիշները։ Օրինակ, երբ բրածո մնացորդներից զուրկ կավերի դարսաշերտերը բոլոր ուղղություններում ֆացիալ կերպով փոխարինվում են մերձափնյա ծովային պայմաններում կուտակված խեցային կրաքարերով, ապա պետք է ենթադրել, որ կավերը նույնպես ունեն մերձափնյա ծովային ծագում (նկ. 14)։

«Ֆացիա» տերմինը գրականության մեջ լայնորեն օգտագործվում է տարբեր իմաստային նշանակությամբ՝ ապարների առաջացման լանդշաֆտային պայմանների իմաստով (ծովային, ցամաքային, լճային, գետային, հունային ֆացիաներ) և անմիջապես իրենց ապարների նկատմամբ կիրառելու իմաստով (բիտումաբեր կավերի ֆացիա, կորալային կրաքարերի ֆացիա և այլն)։ Հետևվանքն այն է լինում, որ նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի մասին հասկացությունը հաճախ փոխարինվում է «ֆացիա» տերմինով։

Նստվածքների կազմի ու կառուցվածքի փոփոխվածության և նրանց մեջ ներփակված քարացուկների տեղաբաշխման օրինաչափությունների հետազոտման միջոցով նստվածքակուտակման պայմանների վերականգնումը հանդիսանում է ֆացիալ վերլուծության (հնաաշխարհագրության հիմնական մեթոդներից մեկի) գլխավոր խնդիրը։

ԱՆՑՅԱԼ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՆԱԽԱԴՐՅԱԼՆԵՐԸ

Հնաաշխարհագրական վերականգնումների կարևորագույն նախապայմանն է ժամանակակից պրոցեսների, նստվածքակուտակման պայմանների և նստվածքների կազմում ու կառուցվածքում դրանց արտահայտվածության օրինաչափությունների իմացությունը, ինչպես նաև մեր գիտելիքներն օրգանիզմների տարաբնակեցման, նրանց թաղման և բրածո վիճակում պահպանվածության պայմանների օրինաչափությունների մասին։

ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ՕՐԻՆԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ԾՈՎԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ծովային ավազաձևերի տիպերը։ Երկրի ջրային թաղանթը կոչվում է Համաշխարհային օվկիանոս, որն իր հերթին բաժանվում է

Խաղաղ, Ատլանտյան, Հնդկական և Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսներին։ Օվկիանոսների ծայրամասերում տեղավորված են խոշոր ծովածոցեր՝ ծայրամասային ծովերը։ Նրանցից մի քանիսը բաց են դեպի օվկիանոսի կողմը (Բենգալյան ծոց, Արաբական, Լապտևների ծովեր), մյուսները օվկիանոսից անջատված են կղզիների շղթայով (Օխոտի, Ճապոնական, Բերինգի ծովեր և այլն)։ Ներքին ծովերը (Միջերկրական, Սև, Բալթիկ) համաշխարհային օվկիանոսի հետ կապված են նեղ նեղուցներով։ Կան նաև մեկուսացած ծով-լճեր՝ Կասպիական ու Արալյան տիպի։

Ծովերում նստվածքակուտակման յուրահատկությունը կախված է օվկիանոսի հետ ծովային ավազանի կապից։

Օվկիանոսների ու ծովերի եղրերի երկարությամբ տեղավորված է փոքրաթիվ (1°-ից պակաս) մայրցամաքային առափնյա ծանծաղուտը (շելֆ), որը թեքությամբ իջնում է մինչև 100—200 մ խորության, երբեմն՝ ավելի։ Ավելի խոր ընկած է մայրցամաքային լանջը՝ մակերեսի 7° և ավելի թեքությամբ։ Որպես կանոն, սկսած 2000—3000 մ խորությունից մինչև 6000 մ, հատակի ռելիեֆը հարթանում է՝ առաջացնելով օվկիանոսի հատակը։ Օվկիանոսի հատակի ռելիեֆը բարդացված է խորջրային իջվածքներով (ավելի քան 6000 մ) և ստորջրյա լեռնաշղթաներով, որոնք ծովի մակերևույթից վեր են բարձրանում կղզիների շղթաների ձևով։ Մայրցամաքային լանջին բնորոշ է բարդ մասնատված ռելիեֆը։

Կախված ընդլայնական հատվածքի ձևից՝ ծովային և խոշոր լճային ավազանները ստորաբաժանվում են երկու տիպերի՝ հարթ (Բարենցի, Բալթիկ, Կարայի և այլ ծովեր), սովորաբար տեղավորված շելֆի սահմաններում, և գոգափոսային (Ճապոնական, Սև, Հարավ-Չինական և այլ ծովեր)։ Երկրորդ տիպին բնորոշ են մեծ խորությունը և թեք լանջերը։

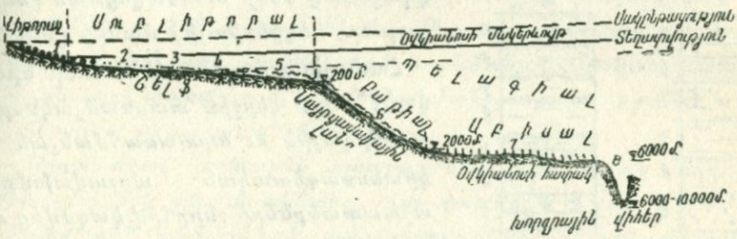
Համաշխարհային օվկիանոսի ջրի միջին աղիությունը կազմում է 35‰[6] և կոչվում է նորմալ աղիություն։ Օվկիանոսի մակերեսի ջրերի աղիությունը փոփոխվում է 33—34‰-ից (հասարակածային և մերձբևեռային զոնաներ) մինչև 37—38‰ (մերձարևադարձային շրջաններ)։ Համաշխարհային օվկիանոսից ցածր աղիություն ունեցող ծովային ավազանները կոչվում են աճալիացած (Սև ծով՝ 18‰), իսկ բարձր աղիություն ունեցողները՝ աղիա-

[6] Պրոմիլե՝ աղիության չափման միավոր, 1‰ հավասար է 0,1%։

ցած (կարմիր ծով՝ 41‰)։ Քաղցրահամ ջրավազանների աղիությունը պակաս է 0,5‰-ից։ Համաշխարհային օվկիանոսի ջրի աղային կազմը հետևյալն է՝ քլորիդներ՝ 88,7%, սուլֆատներ՝ 10,8%, կարբոնատներ՝ 0,3%, այլ աղեր՝ 0,2%։

Նստվածքների կուտակման աղբյուրները։ Մեծ քանակությամբ բեկորային ու լուծված նյութեր օվկիանոս են բերվում գետերի միջոցով։ Միսիսիպիի տարեկան հոսքը պարունակում է 600, Ամազոնինը՝ 3787, Կոնգոյինը՝ 1260, Վոլգայինը՝ 255 կմ³ կախույթային նյութ։ Բոլոր ծովերն ու օվկիանոսները գետերի հաշվին տարեկան ստանում են մոտ 12,5 մլդ. տոննա կախույթային ու մոտ 5 մլդ. տոննա լուծված նյութ։ Երկրորդ աղբյուրը հանդիսանում են հրաբխային գործունեության արդյունքները, երրորդ աղբյուրը՝ ափի ու հատակի ողողահարումը ալիքների ու հոսանքների կողմից։

Նստվածքների մեխանիկական տարբերակման ընդհանուր սխեման։ Ընդհանուր առմամբ ծովային ավազանների շելֆային մա-

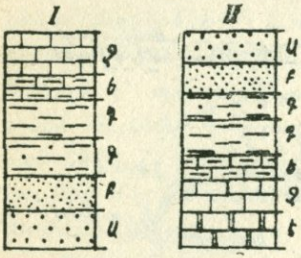


Նկ. 15. Զոնայականությունը ծովային ավազաններում.
1—կոպտաբեկոր նստվածքներ, 2—ավազներ, 3—նրբահատիկ ավազներ, 4—կավային ավազներ, 5, 6—կարբոնատային ու կավային տիղմեր, 7, 8—խորջրային կարմիր տիղմեր։

սերում դիտվում է նստվածքների կազմի հերթափոխ խոշորաբեկորայինից (մերձափնյա մասում) մինչև կավային տիղմերը (ավազանի ափից առավել հեռացված մասում) (նկ. 15)։ Նուրբ կավային և օրգանածին (կարբոնատային, սիլիկահողային) տիղմերը նստում են հանգիստ ջրում։ Ալիքները խառնում են միայն ջրի վերին շերտերը, իսկ խոր շերտերի վրա նրանք չեն ներգործում։ Ալիքների կողմից նստվածքը պղտորող ստորին սահմանը կոչվում է տղմային գիծ, դրանից ներքև հնարավոր է կավային տիղմի կուտակում։ Տղմային գծի դիրքը կախված է ավազանի մակերեսից, քանի որ մակերեսի մեծացման դեպքում մեծանում է ալիքների

բարձրությունը։ Սև ծովում տղմային գիծը գտնվում է մոտ 30 մ խորության վրա։ Օվկիանոսում այն իջնում է մինչև 100—200 մ։ Ջրավազանների՝ քամուց պաշտպանված տեղամասում (որոշ ծովածոցեր) տղմային գիծը մոտենում է ջրի մակերևույթին։ Այդ տեղամասերում ափին մոտ կարող են կուտակվել նուրբ տիղմեր։

Նստվածքների մեխանիկական տարբերակման սխեման ցույց է տալիս, որ կոպտաբեկոր նստվածքները տեղավորված են ծովային ավազանի ափին մոտ, իսկ կավային ու կավակարբոնատային տիղմերը՝ ափից ավելի հեռու ընկած մասերում։ Հետևաբար, ծանծաղ ծովային կոպտաբեկոր ապարների հաջորդական հերթափոխը վերընթաց շերտագրական կտրվածքում խորջրային կավային ու կարբոնատային ապարներով վկայում է ծովի հաջորդաբար զարգացող խորացման մասին, որը սովորաբար ուղեկցվում է տրանսգրեսիայով և ընդհակառակը. կտրվածքով դեպի վեր համեմատաբար խորջրային նստվածքների փոխարինումը ծանծաղ ծովայինով վկայում է ծովի ծանծաղեցման (սովորաբար՝ ռեգրեսիայի) մասին (նկ. 16)։



Նկ. 16. Շերտայնության հաջորդականության սխեման.
I—ավազանի տրանսգրեսիա, II—ավազանի ռեգրեսիա, Ա—գլաքարեր և կոպիտ մերձափնյա ու ցամաքային ավազներ, Բ—ծանծաղ-ջրային ավազներ, Գ—ծանծաղ-ջրային կավային ավազներ, Դ—կավեր, Ե—կավային կրաքարեր ու մերգելներ, Զ—կրաքարեր, Զ¹—խորջրյա կրաքարեր։

Համաշխարհային օվկիանոսի նրստվածքները: Վերջին տասնամյակներում խորհրդային ու արտասահմանյան օվկիանոսագիտական արշավախմբերի աշխատանքների շնորհիվ կազմվեց Համաշխարհային օվկիանոսի հատակային նստվածքների քարտեզը։ Օվկիանոսներում ամենալայն տարածում ունեն կարբոնատային և սիլիկահողային օրգանածին նստվածքները։ Մայր ցամաքները և կղզիները եզրափակված են բերովի (տերիգեն) նստվածքների զոնաներով։ Օվկիանոսների կենտրոնական մասերում տարածված են կարմիր խորջրային կավեր, որոնք ունեն խառնակազմ ծագում։ Ժամանակակից հրաբխային մարզերին բնորոշ են հրաբխածին նստվածքները։ Համաշխարհային օվկիանոսում լայն տարածում ունեն գլաուկոնիտային նստվածքները, երկաթ-

մանգանային և ֆոսֆորիտային կոնկրեցիաները։ Ընդհանուր առմամբ, Համաշխարհային օվկիանոսում նստվածքների տիպերի տեղաբաշխումը կախված է կլիմայական զոնայականությունից և խորությունից։

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՏԵՂԱԲԱՇԽՄԱՆ ՕՐԻՆԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ԾՈՎԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ծովերն ու օվկիանոսները մակերեսից մինչև խորագույն իջվածքները բնակեցված են օրգանիզմներով։ Կենդանիների այժմ հայտնի մեկ ու կես միլիոն տեսակներից 170 հազարը բնակվում են ծովերում ու օվկիանոսներում, որտեղ օրգանական կյանքի տարածումը ենթակա է մի շարք ֆիզիկաաշխարհագրական գործոնների (լուսավորություն, ջերմաստիճան, աղիություն, գազային ռեժիմ, միջավայրի շարժունակություն) ազդեցության, որոնք փոփոխվում են խորության հետ։

Ջրիմուռները, որոնց կյանքը կապված է ֆոտոսինթեզի երեվույթի հետ, ապրում են միայն մակերեսային՝ լուսավորված զոնայում (մինչև 150 մ խորություն)։ Բույսերը ծովերում, ինչպես և ցամաքում, կենդանի օրգանիզմների սնման հիմնական աղբյուրներն են, այդ պատճառով էլ ջրի մերձմակերեսային շերտերն առավել հարուստ են օրգանական կյանքով։

Օրգանական աշխարհի զարգացման վրա էական ազդեցություն ունի ջրի ջերմաստիճանը, որը փոխվում է ըստ խորության և կախված է կլիմայական զոնաներից։ Տաք ջրերում օրգանիզմների տեսակային կազմն ավելի հարուստ է։ Օրինակ՝ Մեքսիկական ծոցում ապրում են 1500 տեսակներ, իսկ Բարենցի ծովում՝ միայն 200։ Օրգանիզմների տեսակային բազմազանությունն ու քանակը խորության հետ փոքրանում են։ Դա բացատրվում է նրանով, որ ծանծաղուտում ավելի շատ են սննդանյութերը, ջրերը լավ են խառնվում շնորհիվ միջավայրի մեծ շարժունակության, նրանց մեջ լուծված է շատ թթվածին և տաքանում են ավելի լավ։

Ներքին ավազաններում օրգանական աշխարհի զարգացման համար կարևոր նշանակություն ունի ջրի աղիությունը, որի փոփոխությունը Համաշխարհային օվկիանոսի աղիության համեմատ հանգեցնում է օրգանական աշխարհի տեսակային կազմի աղքատացման։

Ծովի օրգանական աշխարհի վրա ակտիվ ներազդող վերոհիշյալ գործոնների ազդեցությունը պայմանավորվում է նրանց հա-

մատեղ դրսևորմամբ։ Գործոնների համատեղ ներգործությունը պայմանավորում է այն ֆիզիկաաշխարհագրական իրավիճակը, որը բարենպաստ է կենսաբանական սերտ կապի մեջ գտնվող օրգանիզմների այս կամ այն համակեցության զարգացման համար։ Համատեղ բնակվող օրգանիզմների համակեցությունները, որոնք հարմարված են միջավայրի որոշակի պայմաններին և գտնվում են կենսական փոխադարձ կախվածության մեջ, կոչվում են բիոցենոզներ։ Բիոցենոզի բնակման վայրը կոչվում է բիոտոպ։

Ծովի բիոնոմիական զոնաներ։ Ծովերում օրգանական կյանքը կապված է ջրի ամբողջ շերտի հետ։ Կպած կամ շարժուն հատակային ապրելակերպ ունեցող օրգանիզմները կոչվում են բենթոնային կամ բենթոս։ Ջրի շերտում բնակվող օրգանիզմները կոչվում են պելագիկ։ Պելագիկ օրգանիզմները լինում են ակտիվ լողացող՝ նեկտոն և պասսիվ լողացող՝ պլանկտոն։

Պլանկտոնին են պատկանում բոլոր միաբջիջ ջրիմուռները (դիատոմեաներ, սիլիցամտրաթելիկավորներ), նախակենդանիները (ֆորամինիֆերներ, ռադիոլյարներ և այլն), մանր խեցգետնակները, մեդուզաները, որոշ որդեր, շատ անողնաշարավորների թրթուրները։ Պլանկտոն ձևերը հոսանքների ու քամու կողմից տեղափոխվում են ջրի մակերեսին մոտ։ Պլանկտոնով առավել հարուստ են արևի կողմից լուսավորվող ջրի վերին շերտերը։ Պլանկտոնի խտությունը մերձափնյա ջրերում կազմում է հարյուր-հազարավոր միլիգրամ մեկ խորանարդ մետր ջրում, խորքերում՝ եզակի միլիգրամներ մեկ խորանարդ մետրում։

Նեկտոնին են պատկանում ձկները, մաշկոտանիները, կետանմանները, ծովային սողունները, գլխոտանի փափկամարմինները և այլն։

Հատակային կյանք են վարում շատ անողնաշարավորներ, կպչող ջրիմուռներ և ձկների որոշ տեսակներ։ Մերձափնյա ջրերի որոշ տեղամասերում բենթոսի պարունակությունը չափվում է կիլոգրամներով մեկ քառակուսի մետրում և փոքրանում է 1000 մետր խորության վրա՝ մինչև 50 գ/մ², իսկ 10 կմ-ից մեծ խորությունում՝ մեկ քառակուսի մետրում մինչև գրամի մասերը։ Համաշխարհային օվկիանոսում բենթոսի ընդհանուր կշիռը կազմում է 8 մլդ. տոննա, նեկտոնինը՝ 18 մլդ. տոննա, պլանկտոնինը՝ 36 մլդ. տոննա։

Հատակային օրգանիզմների բաշխումը, կախված ծովային ավազանի խորությունից, հնարավորություն է տալիս առանձնաց-

նել հետևյալ բիոնոմիական զոնաները՝ լիթորալ (առափնյա ծովահատակային), սուբլիթորալ, բաթիալ և աբիսալ (խորքային) (նկ. 15)։

Լիթորալը ծովի մերձափնյա ալիքների ակտիվ գործողության, թթվածնով հարուստ, արևի կողմից տաքացվող զոնան է, որը տեղատվության ժամանակ օրական երկու անգամ ցամաքում է։ Կենդանիները հարմարված են պարբերաբար չորացմանը։ Բիոցենոզի կազմը կախված է բնահողից։ Ժայռոտ հիմքի վրա բազմաթիվ են հատակին կպած խեցգետնանմանները (բալանուսներ), ոստրեները, որոշ մոլոսկերպեր, շաղափող փափկամարմինները։ Ավազային բնահողի վրա շատ են թաղվող մանր երկփեղկանիները, փորոտանիները, որդերը, տասնոտանի խեցգետինները, ծովախեցգետինները, միդիաների գաղութները։ Լիթորալում շատ են բույսերը։

Լիթորալ զոնայի նստվածքները խիստ բազմազան են։ Լողափային գլաքարերն ափի երկարությամբ կարճ տարածության վրա փոխարինվում են ավազով, խաղաղ, ալիքներից պաշտպանված ծովածոցերում կուտակվում է նուրբ տիղմ, զառիթափ ափերի մոտ՝ մեծաբեկորներ, խճաքարեր, մեծագլաքարեր և նուրբ նյութ։ Լիթորալի նստվածքների անկայունությունը կախված է մակընթացության-տեղատվության զոնայի բարձր հիդրոդինամիկ ակտիվությունից։ Լիթորալի նստվածքները հաճախ բնորոշվում են շեղ շերտայնությամբ, ալեկոծության նշաններով, որդերի սողման հետքերով, ցամաքային ողնաշարավորների հետքերի դրոշմվածքներով, թաղվող օրգանիզմների բներով։ Լիթորալի նստվածքներում հանդիպում են այնպիսի օրգանիզմների մնացորդներ, որոնք ապրել են այդտեղ և թաղվել մինչև մահը գոյություն ունեցող պայմաններում (բուն բիոցենոզները)։ Բացի այդ, նստվածքներում թաղվում են ձևվեր, որոնք ապրել են խորքում, պատկանել են այլ բիոցենոզների և մահվանից հետո ալիքների կողմից դուրս են նետվել լողափ։ Լողափում կարող են թաղվել նաև այդտեղ ընկած ցամաքային բույսերի և կենդանիների մնացորդներ։ Այդ բոլորի հետևանքով միատեղ թաղված օրգանիզմների խմբակցությունը կարող է էապես տարբերվել այն օրգանիզմների համակեցությունից, որոնք բնակվել են հատակի տվյալ տեղամասում։

Մերձլիթորալ։ Մերձլիթորալի ստորին սահմանը տարբեր կերպ է որոշվում։ Սովորաբար այն համապատասխանում է օվկիանոսի

մոտ 200 մետր խորություններին։ Ընդհանրապես մերձլիթորալն առանձնացվում է որպես թթվածնով հարուստ, լավ լուսավորված գոնա, որտեղ ջուրն անընդհատ խառնվում է ալիքների ու հոսանքների կողմից։ Սա հատակային բիոցենոզներով ամենահարուստ գոնան է։ Մերձլիթորալի վերին լավ լուսավորվող մասը (մինչև 40—80 մ խորություն) օրգանական աշխարհի առատությամբ ու բազմազանությամբ գերազանցում է ծովի բոլոր մասերին։ Այստեղ առատ բուսականությունն առաջացնում է «ստորջրյա մարգագետիններ», որոնք հանդիսանում են բազմաթիվ հատակային ու նեկտոն կենդանիների սնման աղբյուր։ Մերձլիթորալի ստորին մասում, որտեղ լուսավորությունն ավելի թույլ է, բնակվածությունը դառնում է ավելի միատեսակ։

Մերձլիթորալին բնորոշ են երկփեղկանի փափկամարմինների, ուսոտանիների, կորալների, կրային սպունգների գաղութները։ Մերձլիթորալի նստվածքներում հանդիպում են ծովոզնիների, խոշոր ֆորամինիֆերների, մամռակերպերի շատ տեսակներ։

Մերձլիթորալի նստվածքները չափազանց բազմազան են ըստ հատիկաչափական կազմի (կոպտաբեկորից մինչև նուրբ տիղմերը)։ Ամենալայն տարածում ունեն բերովի, խեցագետրիտային և օոլիտային ավազները։ Մերձլիթորալի ստորին մասերում տեղ-տեղ տարածված են կավաալևրիտային տիղմերը, կուտակվում են նաև գլաուկոնիտային ավազներ։ Շելֆի արտաքին եզրում հանդիպում են ֆոսֆորիտային կոնկրեցիաներ։

Բաթիալը մեծ մասամբ համապատասխանում է մայրցամաքային լանջին՝ մինչև 2000—3000 մ խորությունը։ Դա կայուն ջերմաստիճան ունեցող, դեպի խորքը թուլացող հոսանքների, թույլ լուսավորության (լուսապատկերի միայն կապույտ ճառագայթներ) մարդն է։ Այդ մարզի հատակի ռելիեֆի բնորոշ գիծը ստորջրյա ձորերի ներկայությունն է, ձորեր, որոնք թեքությամբ իջնում են շելֆից դեպի օվկիանոսի հատակը։ Բաթիալի նստվածքներում գերակշռում են ալևրիտային, կավային, կարբոնատային տիղմերը, ավազները կազմում են մոտ 25%, ժայռային բնահողը և կոպիտ նստվածքները՝ 10%։ Հաճախ ավազների գոնան թեք իջնում է մինչև 1000—2500 մ։ Մինչև 1000—1500 մ խորության վրա զարգացած են գլաուկոնիտային նստվածքները։ Օխոտի ծովում 200—700 մ խորություններում ապրում են խոշոր բալանուսներ, ութճառագայթավոր կորալներ, ծովոզնիներ և այլ օրգանիզմներ։ 700—

800 մետրից խորը հանդիպում են հատակային ֆորամինիֆերներ, սպունգներ, խեցգետիններ, որոշ կորալներ։ Ընդհանրապես բաթիալի նստվածքներն աղքատ են բրածո օրգանիզմներով։

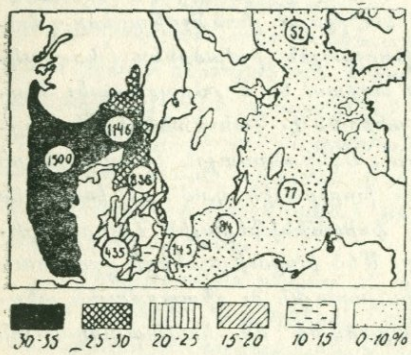
Աբիսալը խավարի և ցածր կայուն ջերմաստիճանի մարզ է։ Օվկիանոսների հատակի ռելիեֆը բարդ է։ Լայնատարած հարթավայրերին հաջորդում են բարձր ստորջրյա լեռնաշղթաները, մասամբ՝ հրաբխային ծագման և խորջրային իջվածքներ (փողրակներ)։ Հատակային բիոցենոզներն աղքատ են և յուրատեսակ։ Տիղմերի կուտակման արագությունն աննշան է։ Կան մակերեսներ, որտեղ նստվածքներ չեն կուտակվում։ Օվկիանոսային նստվածքների ամենատարածված տիպը կարմիր խորջրային կավն է։ Լայնորեն տարածված են կարբոնատային, ֆորամինիֆերային (գլոբիգերինային), պտերոպոդային տիղմերը։ Մեծ խորություններում տարածված են սիլիկահողային ռադիոլյարային ու դիատոմային տիղմերը, որոշ ավազաններում տարածված են կավաալևրիտային տիղմերը։ Աբիսալի համար բնորոշ են երկաթմանգանային կոնկրեցիաները։

ՆՍՏՎԱԾՔԱԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ ԱՆԱԼԻԱՑԱԾ ԵՎ ԱՂԻԱՑԱԾ ԱՎԱԶԱՆՆԵՐՈՒՄ

Անալիացած և աղիացած ավազաններն ունեն սահմանափակ ջրափոխանակություն կամ կորցրել են կապը օվկիանոսի հետ։ Դրանք ներքին ավազաններ են և, կախված տեղական պայմաններից, նրանց ջրի աղիությունը բարձր կամ ցածր է օվկիանոսի աղիությունից։

Աղիության փոփոխությունը նրբորեն անդրադառնում է օրգանական աշխարհի վրա։ Միջերկրական ծովում, որի աղիությունը մոտ է նորմալ աղիությանը, հայտնի են կենդանիների՝ 3355, բարձրակարգ ջրիմուռների՝ 423 տեսակներ։ Սև ծովում (աղիությունը՝ 18‰) կենդանիների տեսակների թիվը նվազում է, հասնելով մինչև 415, ջրիմուռներինը՝ 221։ Օրգանիզմների տեսակային կազմը ավելի խիստ կրճատվում է ավազանի աղիացման դեպքում։ Մեռյալ ծովում (աղիությունը՝ 280—290‰) հայտնի են բակտերիաների միայն երեք տեսակներ։ Ոչ նորմալ աղիություն ունեցող ավազանների օրգանական աշխարհը բնորոշվում է ընդհանուր ճնշվածությամբ, որը արտահայտվում է տեսակների բազմազանության պակասեցման, խեցիների չափերի փոքրաց-

ման (համեմատած օվկիանոսում ապրող նույն տեսակների հետ) և բազմաթիվ տեղային (էնդեմիկ) տեսակների հանդես գալու մեջ։ Վերջիններս բնակություն են հաստատում միայն տվյալ ավազանում և հարմարվում են ոչ նորմալ աղիության պայմաններին։



Նկ. 17. Ծովային կենդանիների տեսակների բաճակի պակասումը Հյուսիսային ծովից դեպի Բալթիկ ծովը շարժվելիս՝ կապված աղիության նվազման հետ (ըստ Լ. Ա. Զենկևիչի, 1951).

Քարտեզի վրայի թվերը տեսակների քանակն է։

Աղիության փոփոխության փոքր չափերին հարմարված տեսակների (ստենոհալին ձևեր) մահացումը հանդեցնում է այն սահմանափակ թվով տեսակների փարթամ զարգացմանը, որոնք կարողանում են հարմարվել աղիության փոփոխությանը (էվրիհալին ձևեր)։ Վերջինները զբաղեցնում են ազատված կենսատարածությունները։ Ներքին ոչ նորմալ աղիություն ունեցող ավազանների ժամանակակից նստվածքները նման են ծայրամասային ծովերի նստվածքներին։ Ներցամաքային դիրքի պատճառով ոչ նորմալ աղիության ավազանների նստվածքները զգալի չափով բերովի են (կոպտաբեկորից մինչև նուրբ տիղմ)։ Սև և Կասպից ծովերի խորքում զարգացած են կավակրային տիղմերը, մերձափնյա մասում՝ խեցիներ պարունակող ավազները կամ խեցաքարերը։ Անալիացած ծովերի ծովածոցերում ու ծովալճակներում, որոնք գտնվում են արիդային զոնայում և ունեն աղերի բարձր կուտակում, տեղի է ունենում հալիտի, միրաբիլիտի, աստրախանիտի, գիպսակարբոնատային տիղմերի պարբերաբար նստում։

Անցյալ երկրաբանական ժամանակաշրջաններում ոչ նորմալ աղիություն ունեցող ավազանները լայնորեն տարածված են եղել։ Այդ մասին են վկայում երկրակեղևում հանդիպող գիպսերի, անհիդրիդների, դոլոմիտների, քարաղի հզոր ստվարաշերտերը։

Յամաքում գերակշռում են ողողահարման ու դենուդացիայի պրոցեսները։ Յամաքի վրա նստվածքակուտակման պրոցեսները կապված են ռելիեֆի գոգավորությունների՝ լճերի, հոսքազուրկ չոր գոգափոսերի, խոշոր գետահովիտների հետ։ Յամաքային նստվածքների կազմն ու կառուցվածքը տարածման մակերեսում խիստ փոփոխվում են։ Բրածո վիճակում յամաքային նստվածքները ոչ միշտ են պահպանվում, քանի որ ռելիեֆի փոքր բարձրացման հետ համեմատաբար ոչ հզոր նստվածքները ենթարկվում են ողողահարման։ Յամաքային նստվածքների վերոհիշյալ առանձնահատկությունների հետ կապված են այն լուրջ դժվարությունները, որոնք առաջանում են հին յամաքների ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները վերականգնելիս։

Յամաքային նստվածքները ներկայացված են մի քանի ծագումնաբանական տիպերով՝ էլյուվիալ, դելյուվիալ, պրոլյուվիալ, ալյուվիալ, լճային (լիմնիկ), գրավիտացիոն (փլուզումային, սողանքային, փլվածքային), սառցադաշտային (մորենային, սառցադաշտահեղեղատային (ֆլյուվիոգլյացիալ)), լճասառցադաշտային (լիմնոգլացիալ), էոլյան, քարանձավային նստվածքներ։ Յուրաքանչյուր ծագումնաբանական տիպ առաջանում է որոշակի պրոցեսների դեպքում և սերտ կապի մեջ է գտնվում այլ ծագումնաբանական տիպերի ու ռելիեֆի ձևերի հետ։ Ծագումնաբանական տիպերի քարտեզագրությունը, նրանց կազմի ուսումնասիրությունը հնարավորություն են տալիս վերականգնելու յամաքի մակերեսի ռելիեֆի տարրերը, նրա վրա տիրապետող պրոցեսները, այսինքն՝ նստվածքագոյացման միջավայրը (նկ. 13)։

Յամաքային նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի կազմը, կառուցվածքը, հզորությունը և փոխհարաբերությունը կախված են ռելիեֆից և կլիմայից։ Տարբեր կլիմայական գոնաների սահմաններում լեռնային ու հարթավայրային ռելիեֆի պայմաններում ծագումնաբանական տիպերը խմբավորվում են տարբեր կերպ, առաջացնելով որոշակի համագոյացություններ (պարագենեզներ), որոնք բնորոշ են կոնկրետ շրջաններին։ Բրածո յամաքային նստվածքների կուտակման պայմանները ուսումնասիրելիս երկրաբանը սովորաբար բացահայտում է համապատասխան մար-

ղերին բնորոշ նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի հավաքածուները։

Մայրցամաքային սառցապատման մարզ։ Տարածված են մորենային, սառցադաշտահեղեղատային (ֆլյուվիոգլյացիալ), լճասառցադաշտային նստվածքներ և ռելիեֆի այնպիսի ձևեր, որոնք կապված են սառցադաշտային դենուդացիայի ու կուտակման (ակումուլյացիայի) հետ (կրկեսներ, օզեր տրոգային հովիտներ, մորենային թմբեր և այլն)։ Հին սառցապատումների ամենաբնորոշ վկաներն են տիլիտները՝ բրածո մորենները։

Հումիդային (խոնավ) ճարթավայրերի մարզ։ Լայն տարածում ունեն ալյուվիալ, դելյուվիալ, էլյուվիալ և լճային նստվածքները, որոնք կազմում են լայն հովիտներ և հարթ ջրբաժաններ։ Լճաճահճային և հնահունային նստվածքների հետ կապված են տորֆաճահիճները։ Բարեխառն գոտում էլուվիի հզորությունը մինչև 1—1,5 մ է, նրա կազմում մեծ դեր են խաղում մեխանիկական հողմահարման արդյունքները։ Բուսականության տեսակային կազմը միօրինակ է։ Արևադարձային ու մերձարևադարձային գոտիներում գերակշռում են քիմիական հողմահարման արդյունքները, հողմահարման կեղևը մինչև 100—120 մ է, բեկորային նյութը քիմիապես լրիվ քայքայված է։ Բուսականությունը խիստ բազմազան է և առաջացնում է հզոր տորֆաճահիճներ։ Տեղի է ունենում Mn, Al, Fe հանքանյութերի առաջացում։ Տիպիկ ֆացիալ կոմպլեքսներն ընդգրկում են ածխաբեր ստվարաշերտեր, տարբեր հողմահարման կեղևներ, բոքսիտների, կաոլինների, օոլիտային երկաթային հանքանյութերի, մաքուր կվարցային ավազների, մանգանի հանքանյութերի հանքակուտակներ։

Արիդային (չորային) ճարթավայրերի մարզ։ Լայնորեն տարածված են պրոլյուվիալ և էոլյան նստվածքներն իրենց հատուկ ռելիեֆի ձևերով (ավազաբլուրային (դյունային) դաշտեր, արտաբերման կոներ, պրոլյուվիալ շլեյֆներ)։ Հազվագյուտ լճերի հետ կապված է աղակուտակումը. զարգանում են աղուտային հողեր, ֆիզիկական հողմահարման արդյունքներ՝ մեծաբեկորներ, խճաքարեր, որոնք կրում են անապատային արևայրուքի հետքեր։ Տեղի է ունենում Cu, Pb, Zn միացությունների կուտակում։ Բուսականությունն աղքատ է։ Անապատների եղրերին տարածված են լյոսեր։ Շատ բնորոշ են հալոգենային, սուլֆատային, խայտաբղետ ու կարմրագույն բեկորային ստվարաշերտերը։

Նախալեռնային հարթավայրերի և միջլեռնային իջվածքների մարզ: Բնորոշ է ալյուվիալ, պրոլյուվիալ, գրավիտացիոն և ջրասառցադաշտային նստվածքների հզոր ծածկոցի կուտակումը, որն իրենից ներկայացնում է հարևան լեռնաշղթաների քայքայման ու տեղափոխման արդյունքը: Մեխանիկական քայքայման արդյունքները տարբերակված են ըստ բեկորների մեծության. անմիջապես լեռների ստորոտների մոտ կուտակվում են կոպտաբեկոր ապարներ (գլաքարեր, կոպիտ ավազներ), լեռներից հեռու՝ մանրաբեկոր ապարներ (ավազներ, ավազակավեր): Ողողահարման մարզի ուղղաձիգ կլիմայական զոնայականության հետ կապված տեղի է ունենում հումիտային ու արիդային, տաք ու սառը կլիմաների ծագումնաբանական տիպերի հատկանիշների խառնում: Ստվարաշերտերի կազմն ու կառուցվածքը ենթակա են խիստ փոփոխությունների: Մերձլեռնային հարթավայրերի եզրերին և միջլեռնային իջվածքների կենտրոնական մասերում սովորաբար տարածված են հումիտային կամ արիդային տիպի լճային նստվածքներ: Նախալեռնային հարթավայրերում և միջլեռնային իջվածքներում կուտակվում են կոպտաբեկոր ապարներ:

Ցամաքային հրաբխայնության մարզեր: Բնորոշ է լեռնահրաբխային ռելիեֆը, որն առաջանում է երկրի ընդերքից հեղուկ լավայի արտավիժման օջախների և հրաբեկորային նյութի անհավասարաչափ տեղաբաշխման հետևանքով: Լավաների ու հրաբեկորների փոխհարաբերությունը կախված է հրաբխի տեսակից: Հրաբխային պրոցեսները սովորաբար ընթանում են սովորական նստվածքային նստվածքակուտակմանը զուգահեռ, բայց ավելի արագ և այդ պատճառով առաջնային տեղ են գրավում: Բայց, այնուամենայնիվ, կլիմայական զոնայականությունը թողնում է իր ազդեցությունը հրաբխային նստվածքների սերիաների կազմի ու կառուցվածքի վրա: Պլատֆորմներում տարածված հիմքային կազմի հզոր լավաները (տրապներ) իրենցից ներկայացնում են հրաբխայնության արդյունքներ:

ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՒՄՆԵՐԻ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Հնաաշխարհագրական պայմանների վերականգնման համար կատարվում է բիոնոմիական վերլուծություն, այսինքն որոշակի հասակի նստվածքների մեջ պարփակված օրգանական մնացորդ-

ների հետազոտություն՝ նստվածքների լիթոլոգիական վերլուծության հետ համատեղ։ Բիոնոմիական և լիթոլոգիական վերլուծությունները ֆացիալ վերլուծության բաղադրիչ մասերն են։

ԲԻՈՆՈՄԻԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Մահացած օրգանիզմների բնական պայմանների մասին մեր ունեցած պատկերացումները հիմնված են առաջին հերթին նրանց աղգակից ժամանակակից օրգանիզմների ապրելակերպի տվյալների և բրածո օրգանիզմների թաղվելու պայմանների հետազոտման վրա (ապարների կազմը, կառուցվածքը, տեքստուրան, որոնց մեջ ներփակված են բրածո մնացորդները, վերջինների պահպանվածության աստիճանը, կողմնորոշումը ապարի մեջ, տեսակավորումը ըստ չափերի, մեխանիկական մշակման հետքերի առկայությունը և այլն)։ Այն պայմանները, որոնց մեջ մահից հետո ընկնում է օրգանիզմը, միշտ չէ, որ համապատասխանում են նրա ապրելակերպի պայմաններին։ Վերջինների մասին տվյալներ ստացվում են բնորոշ բիոցենոզների ուսումնասիրությունից։

Ապարներում, որպես կանոն, մենք հանդիպում ենք ոչ թե բիոցենոզների, այլ օրիկտոցենոզների՝ քարացուկների խմբակեցությունների։ Օրիկտոցենոզի տեսակային կազմը տարբերվում է բիոցենոզի տեսակային կազմից նրանով, որ բիոցենոզի մի մասը չի մտել օրիկտոցենոզի մեջ բրածո վիճակում չպահպանվելու հետևանքով։ Մյուս կողմից, օրիկտոցենոզի մեջ կան պատահական ձևեր, որոնք տվյալ խմբակեցության մեջ ընկել են համատեղ թաղվելու հետևանքով։ Հնաաշխարհագրագետը մանրակրկիտ վերլուծության միջոցով պետք է առանձնացնի պատահականորեն տրված վայրն ընկած ձևերը և վերականգնի սկզբնական բիոցենոզը։

Այդ վերլուծությունը հենվում է տարբեր տիպի ավազաններ բիոնոմիական զոնաներում տարածված բիոցենոզների մասին մեր գիտելիքների վրա, ինչպես նաև այն բրածո օրգանիզմների գտածոների վրա, որոնք թաղվել են իրենց ապրած վայրում։

Հնաբիոցենոզի տեսակային կազմի ու կառուցվածքի և այն նստվածքի հետազոտությունը, որի վրա նրանք ապրել ու որի մեջ թաղվել են, հնարավորություն է տալիս հետևություն անելու մահացած օրգանիզմների կյանքի ու միջավայրի պայմանների մասին։ Ուսումնասիրվում են հետևյալ ցուցանիշները՝ 1) բիոցենոզի տեսակային կազմի բազմազանությունը և առանձին խմբերի փոխ-

հարաբերությունը, 2) օրգանիզմների կմախքների ձևերը, 3) չափերը, 4) խեցիների հաստությունը, 5) խեցիների քանդակների առանձնահատկությունները, 6) ապարի մեջ խեցիների պահպանվածության աստիճանը, նրանց կողմնորոշումը և տեսակավորումը, 7) բիոցենոզների և նրանց կազմի մեջ մտնող օրգանիզմների մակերեսային տարածումը և այլն։

Յուրաքանչյուր ցուցանիշի հաշվառումը հիմնված է ժամանակակից օրգանիզմների կյանքի պայմանների ու կառուցվածքի հայտնի նմանությունների և այն հատկանիշների ի հայտ գալու վրա, որոնք ընդհանուր են տարբեր խմբերի համար, բայց ուղղակիորեն ցույց են տալիս կյանքի պայմանները և բնակության միջավայրը։

Ընդհանուր առմամբ տեսակային կազմի բազմազանությունը ցույց է տալիս բարենպաստ պայմաններ (ջրի նորմալ աղիություն և բարձր ջերմաստիճան). բիոցենոզի տեսակային կազմի աղքատությունը կարող է վկայել աննորմալ աղիության, մեծ խորության, սառը ջրերի մասին։ Որոշ տեսակի օրգանիզմների ջրասահուն ձևը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ նրանք եղել են լավ լողացող։ Խեցու տակառիկանման և աշտարականման ձևը չէր կարող նպաստել արագ տեղաշարժմանը։ Կմախքի խորանարդանման ձևը (սպունգներ, կորալներ, ռուդիստներ, որոշ ուսոտանիներ, արխեոցիատներ) ցույց է տալիս, որ օրգանիզմը վարել է հատակին կպած ապրելակեր։

Օրգանիզմների չափերի մեծությունը կախված է աճի տեմպից և երկարատևությունից, որոնք պայմանավորված են ժառանգականությամբ և գոյության պայմանների բարենպաստությամբ։

Նորմալ աղիություն ունեցող ծովերում բնակվող անողնաշարավորների խեցիների չափերն ավելի մեծ են անալիացված կամ աղիացած ավազանների նույն տեսակների խեցիներից։

Խեցու հաստությունը վկայում է ջրի ջերմաստիճանի և նրա շարժունության մասին (տաք ջրերում, ալեկոծության աղղման գոնայում խեցիները, որպես կանոն, հաստափեղկ են, սառը, կալցիումի կարբոնատով չհագեցած ջրերում խեցիները սովորաբար բարակ են)։ Խեցիների քանդակների մի քանի առանձնահատկություններ որոշակիորեն վկայում են օրգանիզմների ապրելակերպի մասին. որոշ պրոդուկտիդների փորային փեղկի վրա երկար շիպերի ներկայությունը վկայում է այն մասին, որ նրանք դրանցով

կառչել են հատակին։ Ընդհանրապես քանդակների հարստությունը դիտվում է որպես տաք և նորմալ աղային ջրերում ապրող ձևվերի հատկանիշ։

Բրածո օրգանիզմների բնակվելու պայմանների մասին եզրակացությունները պետք է հիմնվեն բիոցենոզի մեջ մտնող բոլոր ձևերի հատկանիշների վերլուծության հանրագումարի վրա։ Այն դեպքում, երբ հնարավոր չէ վերականգնել առաջնային բիոցենոզը, բիոնոմիական վերլուծության նպատակներով օգտագործվում են առանձին բրածո ձևերի էկոլոգիական հատկանիշները, որոնք վկայում են նրանց ապրելակերպի և բնակվելու պայմանների մասին։

ԼԻԹՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Նստվածքակուտակման պայմանները վերականգնելու նպատակով տարվող լիթոլոգիական հետազոտությունների դեպքում ուսումնասիրվում են մի շարք ցուցանիշներ՝ ապարների նյութական կազմը, կառուցվածքը և տեքստուրան, ստվարաշերտերի կառուցվածքը (շերտերի շերտավորման բնույթը, շերտերի կազմի փոփոխությունը մակերևսում), հզորությունը, ընդմիջումները և այլն։ Դրանք հնարավորություն են տալիս բացահայտել նստվածքների ծագումը և միջավայրի պայմանները, որտեղ տեղի է ունեցել նրանց ձևավորումը։

Բեկորային ապարների նյութական կազմը տվյալներ է տալիս մայր ապարների կազմի, բեկորային նյութի քիմիական տարրալուծման աստիճանի, հետևաբար և ողողահարման մարզի հողմահարման տիպի ու կլիմայի մասին։ Քիմիական ծագման (խեմոգեն) ապարների կազմը վկայում է ավազանի աղիության աստիճանի մասին, կալցիումի կարբոնատի առատությունը՝ ջրի համեմատական բարձր ջերմաստիճանի մասին։ Երկարժեք և եռարժեք երկաթի հարաբերությունը հնարավորություն է տալիս եզրահանգելու մերձհատակային տղմային ջրերի օքսիդացման կամ վերականգնման պայմանների մասին։

Լիթոլոգիական վերլուծության դեպքում կարևոր նշանակություն ունեն այն ապարներն ու միներալները, որոնք միջավայրի ինդիկատորներ են, քանի որ դրանց առաջացումը կապված է միջավայրի որոշակի պայմանների հետ։ Այսպես, օրինակ, քարաղը, գիպսը, պղնձի միացություններով ներծծված խայտաբղետ ա-

վազները հանդիսանում են չոր (արիդային) կլիմայի ցուցանիշներ։ Ածուխը, կաոլինները, երկաթի ու մանգանի հանքանյութերը, բոքսիտները առաջանում են խոնավ (հումիտային) հարթավայրային պայմաններում, գլաուկոնիտը և ֆոսֆորիտը՝ նորմալ աղիություն ունեցող ծովային պայմաններում։ Պիրիտի ու մարկազիտի առատությունը վկայում է ավազանի՝ ծծմբաջրածնով վարակված լինելու մասին, հրաբխածին ապարների ներկայությունը՝ հրաբխայնության մասին։

Նստվածքի կուտակման դինամիկ միջավայրի կարևոր ցուցիչ է հանդիսանում ապարների տեքստուրան։ Նուրբ զուգահեռ շերտավորությունը վկայում է ալեկոծության բացակայության մասին։ Շեղ շերտավորության տարբեր տիպերը բնորոշ են մերձափնյա ծովային, էոլյան, հունային, դելտային նստվածքներին։ Շեղ շերտիկների թեքությունը հնարավորություն է տալիս դատելու նստվածքակուտակման մարզի ջրային կամ օդային միջավայրի շարժման ուղղության մասին։

Որպես կանոն, ինչքան մեծ են բեկորների չափերը, ինչքան ցածր է նրանց մշակման աստիճանը, այնքան մոտ է եղել սնման մարզը։

Ստվարաշերտերի կառուցվածքի համասեռությունն ըստ կտրվածքի ու տարածման վկայում է ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների կայունության մասին, իսկ անհամասեռությունը (ֆացիալ փոփոխականությունը) և տարբեր ապարների հաճախակի հերթափոխը՝ անկայունության մասին։ Ստվարաշերտերի տարածման մակերեսը հնարավորություն է տալիս վերականգնելու նստվածքակուտակման մարզի եղրագծերը, այսինքն երկրի մակերեսի ռելիեֆի բացասական ձևերը։

Լիթոլոգիական հատկանիշների և օրգանական մնացորդների կազմի ու կառուցվածքի առանձնահատկությունների ամբողջ կոմպլեքսի հաշվառումը հնարավորություն է տալիս մեծ հավանականությամբ դատելու այն պրոցեսների ու երևույթների մասին, որոնք տեղի են ունեցել երկրի մակերեսում միլիոնավոր տարիներ առաջ։

ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐ

Հնաաշխարհագրական ուսումնասիրությունների արդյունքների հիման վրա կազմվում են հնաաշխարհագրական քարտեզներ

(նկ. 18)։ Այդ քարտեզներում արտացոլվում են այն ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները, որոնք գոյություն են ունեցել երկրի մակերեսում նրա զարգացման որոշակի էտապում։ Այդ պայմանները դրսևորված են կոնկրետ շերտագրական ստորաբաժանումների կազմի ու կառուցվածքի առանձնահատկություններում։

Հնաաշխարհագրական քարտեզները կազմվում են երկրաբանական կարճ կամ երկարատև ժամանակահատվածների համար և տալիս են նստվածքակուտակման պայմանների ընդհանրացված և ինչ-որ չափով հիպոտետիկ պատկերումը. կախված քարտեզի մանրամասնությունից՝ նրա վրա ցույց են տրվում ողողահարման ու նստվածքակուտակման մարզերի հին լանդշաֆտի տարրերը, ծովերի եզրագծերը, նստվածքների տիպերի տեղաբաշխումը, ցամաքի ու ծովի հատակի ռելիեֆը, գետահովիտների դիրքը, հոսանքների, քամու ուղղությունը, հրաբուխների դիրքը, կենսաաշխարհագրական ու կլիմայական զոնայականությունը։

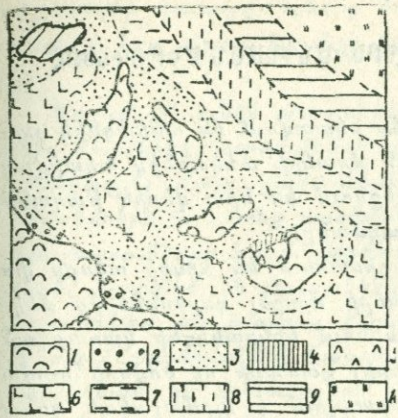
Քարտեզների կազմմանը նախորդում են լայն ծավալի դաշտային ու լաբորատոր հետազոտություններ։ Հնաաշխարհագրական քարտեզի հիմք է հանդիսանում ֆացիաների քարտեզը (նկ. 19)։

Հնաաշխարհագրական քարտեզների կազմման աշխատանքները բաժանվում են մի քանի էտապների։

1) Տեղանքի վրա հատակակից շերտագրական կոմպլեքսների անջատում, նրանց մանրամասն լիթոլոգիական ու հնէաբանական ուսումնասիրություն ըստ հենակետային կտրվածքների, քարտեզների վրա այդ կտրվածքների տեղադրում, ֆացիալ քարտեզների կազմում՝ քարտեզների վրա շերտագրական կոմպլեքսի բոլոր փոփոխությունների անցկացում, ապարների ու նրանց մեջ ներփակված քարացուկների վերլուծության հիման վրա նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի առանձնացում։

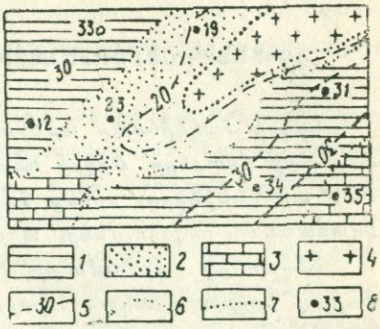
2) Կոնկրետ շերտագրական ստորաբաժանման կազմի մեջ մտնող նստվածքների ծագումնաբանական տիպերի տարածման սկզբնական մակերեսների վերականգնում այն տեղամասերում, որտեղ այդ նստվածքներն այժմ գտնվում են մեծ խորություններում, ու նրանց մասին տվյալները բացակայում են, և կամ այն տեղամասերում, որտեղ նախկինում նստվածքներ հավանաբար կուտակվել են, բայց հետագայում ենթարկվել ողողահարման։

3) Նստվածքակուտակման պայմանների և հին լանդշաֆտի



Նկ. 18. Քարածխային ծովի հնաաշխարհագրական քարտեզը Արևելաեվրոպական պլատֆորմի տեղամասերից մեկում (ըստ Ի. Վ. Խվորովայի, 1953).

1—ցամաք և կղզիներ, 2—բերովի նրստվածքների կուտակման ենթադրյալ գոտա, 3—ծանծաղուտ՝ կրային նստվածքներով, 4—ծանծաղուտ՝ բաղկացած կրային ավազից, 5—ծովալճակներ՝ դոլոմիտային տիղմով, 6—ծանծաղուտ՝ սակավաշարժ ջրերով (նուրբ կավային տիղմերի կուտակում՝ բազմաթիվ ֆաունայով), 7—բաց ծովի առափնյա ծանծաղուտ՝ կոպիտ օրգանածին բեկորային նստվածքներով, 8—ծանծաղուտի ներքին եզրի վերին ենթագոտա՝ օրգանիզմների հարուստ բնակությամբ (կորալներ, ֆուզուլինիդներ և այլն), 9—ծանծաղուտի ներքին եզրի ստորին ենթագոտա՝ մանր դետրիտային նստվածքներով, 10—ներքին մարզ՝ նուրբ կարբոնատային տիղմերով։



Նկ. 19. Սխեմատիկ ֆացիալ քարտեզը.

1—կավեր՝ ծովային ֆաունայով, 2—ավազներ՝ խեցիների բեկորներով, 3—կրաքարեր-խեցաքարեր, 4—տվյալ շերտագրական ստորաբաժանման նստվածքների բացակայության մարզ (ցամաք), 5—հավասար հզորություններ հավասարագծեր, 6—ֆացիալ սահմաններ, 7—նստվածքների տարածման սահմանագծեր, 8—դիտարկումների կետեր։

տարրերի վերականգնում՝ մակերեսում նստվածքների համապատասխան ծագումնաբանական տիպերի տեղաբաշխման հիման վրա։ Հնաաշխարհագրական քարտեզների կազմումն ունի խոշոր գիտական ու գործնական նշանակություն։ Այդ քարտեզները հնարավորություն են տալիս դատելու հեռավոր անցյալում երկրի մակերեսում տեղի ունեցած պրոցեսների ու երևույթների, ինչպես նաև ժամանակի ընթացքում նրանց փոփոխությունների մասին։ Խոշոր մասշտաբի հնաաշխարհագրական քարտեզները հուսալի հիմք են նստվածքային օգտակար հանածոների կանխագուշակման համար։

Գլուխ 8

ՏԵԿՏՈՆԻԿ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Երկրի մակերեսում ամենուրեք նկատվում են տեկտոնիկ շարժումների հետքերը՝ երկրի ներքին մասերի տեկտոնիկ ակտիվացման արդյունքները, որոնք հանգեցնում են նրա վերին թաղանթի կոտրատման ու խզումների առաջացմանը։

Տեկտոնիկ շարժումները հանդիսանում են երկրի տեսքը փոփոխող երկրաբանական պրոցեսների որոշիչ գործոններից մեկը։ Նրանց հետ կապված տեղի է ունենում երկրակեղևի կառուցվածքի, նրա մակերեսի ռելիեֆի ձևերի, ցամաքի ու ծովերի ուրվագծերի փոփոխություն, որը և ներազդում է կլիմայական զոնալականության վրա։ Տեկտոնիկ շարժումներն ազդում են նստվածքագոյացման պրոցեսների վրա և պայմանավորում օգտակար հանածոների տեղաբաշխումը։

Տեկտոնիկ շարժումներն արտահայտվում են ոչ միայն տեղանքի դանդաղ բարձրացմամբ կամ իջեցմամբ, որը հանգեցնում է ծովի տրանսգրեսիայի կամ ռեգրեսիայի, այլև կործանարար երկրաշարժերի տեսքով, որոնք ուղեկցվում են ճեղքերի առաջացմամբ և բեկորների զգալի ուղղաձիգ ու հորիզոնական տեղաշարժմամբ, երկրի կեղևի ընդհանուր ծալքավորման տեսքով՝ անտիկլինալ ու սինկլինալ ծալքերի առաջացմամբ։ Դրանք ռելիեֆում արտահայտվում են առանձին բարձրացումներով ու ցածրացումներով։ Տեկտոնիկ շարժումների պատճառները հեռու են պարզ լինելուց, բայց այդ շարժումների դիտվող արդյունքները, ըստ երևույթին, մեծ չափով պայմանավորված են այն պրոցեսների խորքայնությամբ, որոնց հետ նրանք կապված են։ Ըստ ուղղվածության առանձնացվում են հորիզոնական ու ուղղաձիգ շարժումներ։ Ուղղաձիգ շարժումների վերլուծության ժամանակ տարբերվում են վերընթաց *(դրական) և* վարընթաց *(բացասական) շարժումներ։ Ժամանակակից շարժումների ակտիվությունն արտահայտվում է Երկրի մակերեսի կետերի տեղաշարժման արագությամբ և հասնում է մի քանի միլիմետրի մեկ տարում։ Անցյալի տեկտոնիկ շարժումների ակտիվության մասին դատում են ըստ երկրակեղևի շերտերի ձևախախտման աստիճանի։*

Տեկտոնիկ շարժումները և նրանց հետևանքով առաջացած երկրակեղևի կառուցվածքները ուսումնասիրում են երկրատեկտոնիկան և նրա մասը կազմող կառուցվածքային երկրաբանությունը։

Գոյություն ունեն տեկտոնիկ շարժումների բազմատեսակ տիպեր։ Տեկտոնիկ շարժումների վերապատկերման համար կարևոր է հակադրել մայր ցամաքների ու օվկիանոսների իջվածքների տարածքներն ու նրանց առանձին մասերն ընդգրկող դանդաղ սահուն շարժումները և այն շարժումները, որոնք ինտենսիվ են, կարճատև, կապված են երկրակեղևի որոշակի զոնաների հետ, արտահայտվում են տարբեր կերպ և հանգեցնում են երկրակեղևի կտրուկ ձևախախտման։ Շարժումների նշված տիպերին համապատասխանում են դասագրքերի մեջ օգտագործվող հետևյալ հասկացությունները՝ **էպեյրոգեն և օրոգեն շարժումներ:**

Երկրի անցյալ ժամանակաշրջանների տեկտոնիկ շարժումների բնույթի, տեմպի ու ուղղվածության վերապատկերումը հանդիսանում է պատմական երկրաբանության կարևոր խնդիրներից մեկը։ Եթե ժամանակակից տեկտոնիկ շարժումներն արտահայտվում են ամենից առաջ տեղանքի ռելիեֆի ձևերում և ժամանակակից նստվածքների տեղադրման պայմաններում, ապա անցյալ ժամանակաշրջանների տեկտոնիկ շարժումների առանձնահատկությունները վերականգնելու համար հետազոտողներին օգնության են գալիս ապարների ու նրանց տեղադրման պայմանների ուսումնասիրության հատուկ մեթոդներ, որոնք հնարավորություն են տալիս վերաստեղծելու որոշակի ժամանակաշրջանի համար տեկտոնիկ շարժումների ընդհանուր պատկերը և կազմելու հնատեկտոնիկական քարտեզներ, որոնցում արտացոլվում են որոշակի ժամանակաշրջանի համար բնորոշ տեկտոնիկ կառուցվածքները։

ԱՆՑՅԱԼԻ ՏԵԿՏՈՆԻԿ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Տեկտոնիկ շարժումներն ուսումնասիրելու համար օգտագործվում են հետևյալ մեթոդները՝ ֆացիալ-հնաաշխարհագրական վերլուծություն, հզորությունների վերլուծություն, ընդմիջումների, անհարդաշնակություններ և տեկտոնիկ կառուցվածքների ձևերի վերլուծություն, շերտավորման հաջորդականության և ֆորմացիաների վերլուծություն։

Ֆացիալ-ճնաաշխարհագրական վերլուծություն: *Այդ մեթոդի հիմքում ընկած է ռելիեֆի ու տեկտոնիկ շարժումների կապի գաղափարը: Այդ կապը ցայտուն դրսևորված է տեղանքի ժամանակակից ռելիեֆում: Այն մարզերում, որտեղ ակտիվորեն արտահայտվում են դրական տեկտոնիկ շարժումները (Կովկաս, Կարպատներ, Պամիր, Տյան-Շան և այլն), առաջացել են լեռնաշղթաներ և նրանց բաժանող իջվածքներ: Այնտեղ, որտեղ տիրապետում են բացասական շարժումներ, դիտվում են խորջրային իջվածքներ՝ բաժանված կղզիների թմբաշերտերով (Մալայան արշիպելագ, Կուրիլյան կղզիներ և այլն):*

Մեղմացած դրական շարժումների մարզերում ռելիեֆը հարթավայրային է (Արևելաեվրոպական և Հյուսիսամերիկյան հարթավայրեր), մեղմացած բացասական շարժումների մարզերի ռելիեֆը կազմված է ճահճացած ցածրավայրերից՝ չորրորդական ցամաքային կուտակումների հզոր ծածկոցով և ծանծաղ շելֆային ծովով:

Հասակակից նստվածքների լիթոլոգիական կազմի ու նրստվածքակուտակման պայմանների փոփոխությունների քարտեղների կազմումը (ֆացիալ քարտեղներ) հնարավորություն է տալիս դատելու շարժումների ուղղվածության և մակերեսում տեկտոնիկ կառուցվածքների տեղաբաշխման մասին: Ընդհանուր առմամբ ծովային նստվածքների տարածման մարզին համապատասխանում է բացասական կառուցվածք, նստվածքների բացակայության մարզին՝ ծովի մակերևույթից բարձր դրական կառուցվածք (ցամաք): Տեկտոնիկ շարժումների տարբերակման հետ կապված՝ խոշոր բացասական կառուցվածքի ֆոնի վրա կարող են ընդգծվել հարաբերական բարձրացումների տեղամասեր, որոնք արձանագրվում են ավելի խորջրյա նստվածքների մեջ՝ ծանծաղ ջրային նրստվածքների տարածմամբ: Նման ձևով խոշոր դրական կառուցվածքների սահմաններում կարող են առանձնացվել համեմատաբար ճկված տեղամասեր, որտեղ տարածված են ցամաքային նստվածքներ:

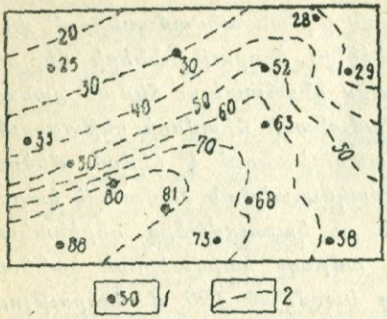
Տարբեր կազմ ու առաջացման պայմաններ ունեցող ապարների հաճախակի փոփոխությունը վկայում է տեկտոնիկ շարժումների հակադիր լինելու մասին, իսկ կազմի ու կառուցվածքի հաստատունությունը՝ տեկտոնիկական ռեժիմի կայունության մասին:

Հզորությունների վերլուծություն: *Հիմքում ընկած է այն դրույթը, որ նստվածքակուտակման մակերեսի առանձին տեղամասերի*

անհավասարաչափ խորասուզման հետևանքով առաջացած ռելիեֆի անհարթությունները հարթվում են կուտակվող նստվածքներով։ Արագ ճկման տեղամասերում կուտակվում են մեծ հզորություն ունեցող նստվածքներ, դանդաղ ճկման տեղամասերում՝ փոքր հզորություն ունեցող նստվածքներ։ Հզորությունների վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս գնահատելու ճկման քանակական տեմպը երկրաբանական ժամանակի միավորի ընթացքում։ Հզորության մեծությունը համապատասխանում է ճկման մեծությանը այն դեպքում, երբ նստվածքակուտակման ժամանակ կտրվածքում ստվարաշերտերի կազմն ու կառուցվածքը գործնականորեն չեն փոփոխվում։ Օրինակ, ամբողջ կտրվածքում ծանծաղ ծովային ոստրեային կրաքարերից կազմված 100 մ հզորություն ունեցող ստվարաշերտը կարող է կուտակվել այն դեպքում, երբ նրա յուրաքանչյուր շերտի առաջացումը տեղի է ունեցել ավազանի հատակի խորության անփոփոխելիության պայմաններում։ Տրվյալ դեպքում 100 մ հզորություն ունեցող նստվածքների կուտակումը կապված է հատակի դանդաղ իջեցման հետ. նստվածքների առաստաղը միշտ գտնվելիս է եղել միևնույն մակարդակի վրա։ Հետևաբար ճկման արագությունը համապատասխանել է նրստվածքների կուտակման արագությանը, որը վկայում է նստվածքակուտակմամբ փոխհատուցված ճկման մասին։

Սակայն ճկման լրիվ փոխհատուցումը նստվածքակուտակմամբ տեղի է ունենում ոչ միշտ։ Դիտարկենք հետևյալ օրինակը. 5 մետրանոց դարսաշերտը ստորին մասում բաղկացած է շեղաշերտ լողափային ավազներից, իսկ վերին մասում՝ հատակային ֆաունայի մնացորդներ պարունակող կավերից, որոնք բնորոշ են շելֆի ստորին մասերին (խորությունը՝ մոտ 200 մ)։ Կտրվածքում ապարների այսպիսի փոխհարաբերություն առաջանում է ավազանի հատակի արագ խորասուզման դեպքում, երբ այն չի փոխհատուցվում նստվածքագոյացմամբ։ Տվյալ դարսաշերտի կուտակման ժամանակ նստվածքների մակերեսը իջել է ավելի քան 200 մ (քանի որ տիղմերի կուտակման խորությունը մենք որոշեցինք մոտ 200 մ)։ Հետևապես, ընդհանուր խորասուզումը տվյալ դեպքում պետք է համապատասխանի նստվածքների հզորության և առաջացող իջվածքը լցնող ջրի սյան գումարին (այսինքն՝ ավելի քան 200 մ)։ Իմանալով նստվածքի առաջացման խորությունը,

կարելի է հաշվարկել հզորությանը համապատասխան հավելումը՝ ճկման իրական մեծության մոտավոր գնահատման համար։



Նկ. 20. Միևնույն հասակի ավազակավային ֆացիայի հավասար հզորությունների քարտեզ։ Հզորությունների հավասարագծերը եզրագծում են նստվածքագոյացման ժամանակ առաջացած ճկվածք. *1—հզորությունների չափումների կետեր, 2—հզորությունների հավասարագծեր (իզոպախիտներ)։*

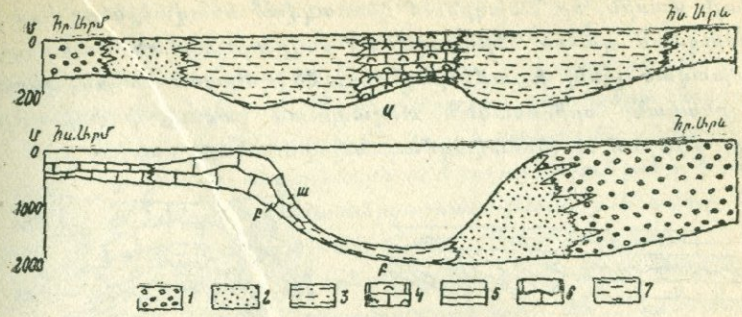
Հասակակից նստվածքների հզորությունների ավյալներն անց են կացվում քարտեզներում. հավասար հզորությունների կետերը միացվում են գծերով՝ իզոպախիտներով *(նկ. 20)*։ Այդ քարտեզները հնարավորություն են տալիս որոշելու ավյալ մակերեսում ճկվածքների ու բարձրացումների տեղաբաշխումը։

Հզորությունների քարտեզների համատեղումը ֆացիաների քարտեզների հետ հնարավորություն է տալիս ճիշտ գնահատելու հզորությունների փոփոխման օրինաչափությունները և բացահայտելու նստվածքագոյացմամբ չփոխհատուցված կառուցվածքները։

Նստվածքակուտակմամբ փոխհատուցված ճկվածքների սահմաններում հզորությունները, որպես կանոն, մեծացված են, իսկ բարձրացումներում՝ փոքրացված։ Ոչ փոխհատուցված ճկվածքներում հզորությունները փոքրացված են։

Եթե շերտի լիթոլոգիական կազմն ու հզորությունը ծալքի թևերից դեպի կամար կրում են օրինաչափ փոփոխություններ, նշանակում է, որ ծալքը նստվածքագոյացման ավազանի հատակի ռելիեֆում արտահայտված է եղել, այսինքն՝ ծալքը շերտի կուտակման պրոցեսում աճել է։

Սովորաբար ֆացիանների ու հզորությունների քարտեզներն ուղեկցվում են հատուկ կտրվածքներով, որոնց վրա անց են կացվում տվյալներ նստվածքների կազմի ու կառուցվածքի մասին *(նկ. 21)*։ Կտրվածքների կառուցման ժամանակ որպես զրո ընդունվում է ծովի մակերևույթը՝ ստվարաշերտի կուտակման ժամանակաշրջանի ավարտին, կամ հասակակից նստվածքների առաստաղը (այսինքն՝ նստվածքագոյացման ժամանակաշրջանի ավարտի ծովային հատակի մակերևույթը)։



Նկ. 21. Ֆացիալ կտրվածքներ.

Ա—փոխհատուցված ճկման դեպք՝ ավազանի հատակը հարթ է, որպես «զրոյական գիծ» ընդունված է նստվածքների առաստաղը, այսինքն նստվածքակուտակման ավազանի հատակը, նստվածքների հզորությունն ու կազմը ցույց են տալիս ճկվածքների ու բարձրացումների տեղամասերը, բ—չփոխհատուցված ճկման դեպք՝ ավազանի հատակը մասնատված է խորը իջվածքներով, որպես «զրոյական գիծ» ընդունված է ծովի պայմանական մակերևույթը, ա—ծովի հատակի գիծ, բ—նստվածքների հատակի դիրքի գիծ, որը ցույց է տալիս ճկվածքի ձևը և չափերը։ 1—մերձափնյա գլաքարեր, 2—ծանծաղուտային ավազներ, 3—ծանծաղուտային ավազակավային ստվարաշերտ, 4—կրաքարեր-խեցաքարեր, 5—համեմատաբար ծանծաղուտային շերտավոր կրաքարեր, 6—խուխածին կրաքարեր, 7—խորջրյա կավեր։

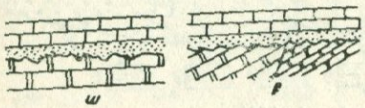
Ընդմիջումների և աններդաշնակությունների վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս բացահայտել դրական տեկտոնիկ շարժումների արտահայտման ժամանակը, ընդգրկած մակերեսը, ստորաբաժանել այդ շարժումներն ըստ ակտիվության աստիճանի և պարզել դրանց բնույթը։

Ընդմիջումների ու աններդաշնակությունների մակերեսներն արձանագրվում են շերտերի նորմալ հաջորդականության մեջ այս կամ այն շերտագրական ստորաբաժանումների բացակայությամբ, որոնք առկա են այն տեղամասերում, որտեղ դրական շարժումներ տեղի չեն ունեցել։ Նստվածքակուտակման մեջ ընդմիջման միջակայքը ընդհանուր առմամբ համապատասխանում է դրական տեկտոնիկական շարժումների արտահայտման ժամանակին։

Եթե նստվածքագոյացման մեջ ընդմիջում ցույց տվող մակերեսից վերև և ներքև նստվածքները տեղադրված են թեքության միևնույն անկյուններով (շերտագրական աններդաշնակություն), ապա կարելի է խոսել մեծ տարածություններ ընդգրկող դանդաղ դրական շարժումների՝ շարժումների էպեյրոգեն տիպի մասին։

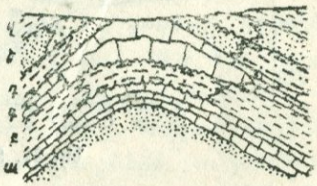
Անկյունային աններդաշնակության ներկայությունը վկայում

է այն մասին, որ նախկինում կուտակված նստվածքները նոր խոչոչումների պահին ենթարկվել են ծալքագոյացման և կարող էին խախտված լինել խզումներով (նկ. 22)։ Որպես կանոն, շերտերի սկզբնական հորիզոնական տեղադրման կտրուկ փոփոխությունները վկայում են լեռնակազմական շարժումների մասին։



Նկ. 22. Տեկտոնական (ա) և անկյունային (բ) աններդաշնակություններ.

Իրարհարմարությունների հաջորդականությունը՝ ա—ստորին դարսաշերտի կուտակում, բարձրացում, ստորին դարսաշերտի առաստաղի ողողահարում, խորասուզում, վերին դարսաշերտի կուտակում, բ—ստորին դարսաշերտերի կուտակում, բարձրացում, ծալքագոյացում ու բեկորների տեղաշարժ բեկվածքներով, ողողահարում, վերին դարսաշերտի կուտակում։



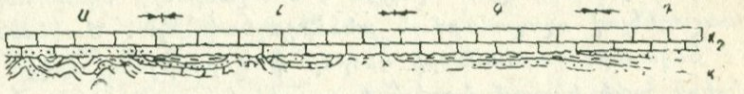
Նկ. 23. Անտիկլինալ ծալք.

բ, գ, դ, ե շերտերի կազմն ու հզորությունը փոփոխվում են ֆևերից դեպի կամարը, բ, գ, դ, ե շերտերի կուտակման ժամանակ ծալքը ավազանի հատակում արտահայտված է եղել բարձրացմամբ, այսինքն աճել է որպես դրական կառուցվածք։

Եթե ստորին սերիայում բացակայում են նստվածքագոյացման պրոցեսում ծալքերի ձևավորումը նշող ծալքավոր կառուցվածքների դանդաղ աճման հետքերը (նկ. 23), ապա այդ սերիայի շերտերի ձևախախտման ժամանակը բացարձակապես համապատասխանում է նստվածքակուտակման մեջ եղած ընդմիջման միջակայքին։ Հակառակ դեպքում ընդմիջման ժամանակին կարելի է վերագրել միայն նախկինում ձևավորված ծալքերի հետագա բարդացումը։

Անտիկլինալների կամարների մոտ աններդաշնակության անկյան մեծությունը, ներքնադիր ստվարաշերտի ողողահարման խորությունը, նստվածքակուտակման մեջ ընդմիջման տևականությունը ամբողջությամբ վկայում են տեկտոնիկ շարժումների լայնությունների մասին՝ հանգեցնելով աններդաշնակության երկու ստվարաշերտերի միջև։

Երկրակեղևի ինտենսիվ շարժումները հանգեցնում են լայնատարած մակերեսների բարձրացման. կտրվածքում բարձրացումների հետքերը արտահայտված են ռեգիոնալ անկյունային աննորդաշնակությունների տեսքով: Դեպի հարակից շրջանները շարժվելիս (որտեղ այդ շարժումները եղել են թույլ և ունեցել են տեղային տարածում) ռեգիոնալ անկյունային աննորդաշնակությունը փոխվում է տեղական անկյունային աննորդաշնակության, իսկ ավելի հեռու՝ շերտագրական աննորդաշնակության: Այն մարզերում, որտեղ նստվածքակուտակումը չի ընդհատվել, ընդմիջման ժամանակամիջոցին սովորաբար համապատասխանում են համեմատաբար կոպտաբեկոր ապարների հորիզոններ (նկ. 24):



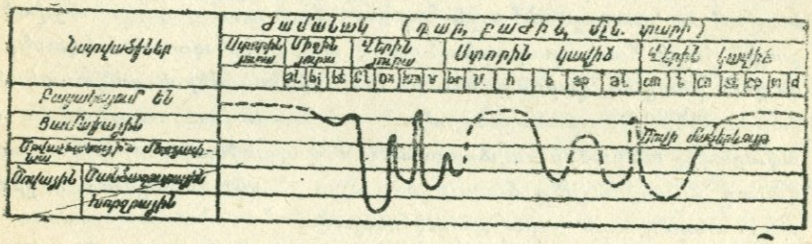
Նկ. 24. Աննորդաշնակությունների տիպերի երբափոխ մակերեսում.
Ա—ռեգիոնալ (համատարած) անկյունային աննորդաշնակություն, Բ—լոկալ (տեղային) անկյունային աննորդաշնակություն, Գ—շերտագրական աննորդաշնակություն, Դ—ներդաշնակ տեղադրում:

Ներքնադիր և ծածկող ստվարաշերտերից անկյունային աննորդաշնակություններով անջատված ապարների ստվարաշերտերը կոչվում են կառուցվածքային հարկեր: Յուրաքանչյուր կառուցվածքային հարկ համապատասխանում է տարածքի պատմատեկտոնական բնական զարգացման փուլին, որն սկսվել է բացասական շարժումներով, տրանսգրեսիայով ու նստվածքակուտակմամբ և ավարտվել տարածքի բարձրացմամբ ու ծալքավորմամբ: Այդ պատճառով յուրաքանչյուր կառուցվածքային հարկ բնորոշվում է շերտերի տեղադրման յուրահատուկ ձևերով:

Շերտավորումների հաջորդականության վերլուծությունը: Շերտավորումների հաջորդականության վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս հետևելու երկրակեղևի ոչ մեծ տեղամասում երկարատև ժամանակի ընթացքում տեկտոնիկ շարժումների ուղղվածության ու տեմպի փոփոխությանը: Տվյալ դեպքում շարժումների վերլուծության համար ելանյութ է հանդիսանում շերտագրական կտրվածքը, որն ուսումնասիրվում է նստվածքների ֆացիալ բնութագրման, հզորությունների ու աննորդաշնակությունների տեսակետից:

Նստվածքակուտակման ավազանի կամ ողողահարման մարզի սահմաններում տեկտոնիկ ուժիմի հաջորդական փոփոխությունը հանգեցնում է շերտագրական կտրվածքում ապարների լիթոլոգիական կազմի որոշակի փոփոխության։ Երկրակեղևի բացասական շարժումների հետ կապված, ծովի խորացումը (տրանսգրեսիա) հանգեցնում է վերընթաց կտրվածքում ծանծաղ ծովային նստվածքների փոխարինմանն ավելի խորջրային նստվածքներով։ Դրական շարժումները, որոնք հանգեցնում են ծովի ծանծաղեցման (ռեգրեսիա), առաջացնում են ապարների հետադարձ հաջորդականություն։ Դրական շարժումների զգալի լայնության դեպքում կարող է տեղի ունենալ բարձրացում ծովի մակերևույթից վեր, և գոյացած ցամաքի վրա սկսվում է նստվածքների ողողահարում՝ առաջացնելով ողողահարման անհներդաշնակություն մակերես։

Տեկտոնիկ շարժումների ուժիմի փոփոխությունը երկրի մակերեսի որևէ կետում կարելի է պատկերել գրաֆիկի ձևով, որը կառուցվում է որոշակի վայրի շերտագրական կտրվածքում ապարների առաջացման պայմանների վերլուծության հիման վրա։ Կառուցված հնաաշխարհագրական կորը ցույց է տալիս ժամանակի որոշակի պահին նստվածքագոյացման մակերեսի դիրքը ծովի մակերևույթի նկատմամբ (նկ. 25)։

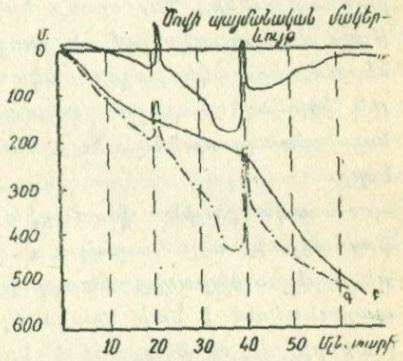


Նկ. 25. Մերձմոսկովյան շրջանի յուրայի ու կավճի նստվածքների նստվածքակուտակման հնաաշխարհագրական պայմանների փոփոխության գրաֆիկը.

Վերլուծության կարևոր տարր է հանդիսանում նստվածքակուտակման արագության փոփոխության գրաֆիկը, որը հնարավորություն է տալիս դատելու երկրաբանական ժամանակի որոշակի հատվածի ընթացքում խորասուզման ուժգնության մասին։ Եթե ունենք ճշգրիտ տվյալներ նստվածքների կուտակման խորության մասին, ապա հնաաշխարհագրական կորը և նստվածքակուտակ-

ման արագության փոփոխության կորը կարող են կազմվել միևնույն մասշտաբով և համատեղվել միևնույն գրաֆիկի վրա (նկ. 26)։ Երկու կորերի գումարումը հնարավորություն է տալիս կառուցելու ժամանակի ընթացքում նստվածքների հատակի դիրքի փոփոխման կորը, այսինքն՝ ճկման կորը։

Եթե շերտագրական ստորաբաժանումների հզորությունը չափվում է մետրերով և իր մեծությամբ զգալի փոքր է նստվածքների կուտակման խորության փոփոխություններից, որոնք չափվում են հարյուրավոր մետրերով, ապա ճկման կորը իր տեսքով մոտենում է հնաաշխարհագրական կորին, արտահայտելով նստվածքակուտակման մակերեսի դիրքի փոփոխությունը։ Այլ դեպքերում, երբ շերտագրական ստորաբաժանումների հզորությունները չափվում են հարյուրավոր ու հազարավոր մետրերով, իսկ կտրվածքում նստվածքագոյացման մակերեսի խորության փոփոխությունն աննշան է (մետրերի միավորներ), ապա ճկման կորի ձևը մոտենում է նստվածքակուտակման արագության փոփոխության կորին։



Նկ. 26. Երկրի մակերեսի կետի ճկման գրաֆիկը.

ա—նստվածքակուտակման մակերեսի դիրքի փոփոխություն, բ—նստվածքակուտակման արագություն (ըստ աբսցիսի առանցքի՝ ժամանակը, մլն. տարի, ըստ օրդինատի առանցքի՝ հզորությունը մետրերով), գ—նստվածքակուտակման հատակի ճկում։

Ֆորմացիաների վերլուծությունը։ Երկրակեղևը բաղկացած է նստվածքային, մագմատիկ ու մետամորֆային ապարների մարմիններից։ Բնական ասոցիացիաներ ներկայացնող ապարների մարմինները, որոնց առանձին անդամները գտնվում են սերտ համագոյակցման (պարագենետիկ) կապի մեջ, կոչվում են երկրաբանական ֆորմացիաներ։ Տարբերում են նստվածքային (ներառյալ հրաբխածին-նստվածքային), մագմատիկ (ինտրուզիվ ու հրաբխածին) և մետամորֆային ֆորմացիաներ։ Ֆորմացիաները, որպես քարագրական մարմիններ, բաղկացած են մի քանի ապարներից, որոնք գտնվում են սերտ կապի մեջ (շերտափոխում, ֆա-

ցիալ անցումներ)։ Երկու հարակից ֆորմացիաներ տարբերվում են նյութական կազմով կամ բաղադրիչ ապարների հավաքածուի շերտավորման բնույթով։ Հարակից ֆորմացիաները կապված են աստիճանական անցումներով կամ անջատված են կտրուկ սահմաններով։ Ֆորմացիաները ապարների կայուն պարագենետիկ միախմբություններ են, որոնք կրկնվելով ժամանակի ու տարածության մեջ՝ առաջանում են որոշակի տեկտոնիկ ռեժիմի պայմաններում, որոշակի խոշոր տեկտոնիկ կառուցվածքում։ Նստվածքային ֆորմացիաների առաջացման համար կարևոր դեր են խաղում նստվածքակուտակման ու սնման մարղերի կլիմայական պայմանները։

Նստվածքային ֆորմացիաների օրինակ է էվապորիտային ֆորմացիան, որը կազմված է դոլոմիտներից, գիպսերից, անհիդրիդներից, քարաղից (տարբեր տոկոսային հարաբերությամբ), պարունակում է նաև կրաքարերի, խայտաբղետ կավերի, ալևրոլիտների ու ավազաքարերի նրբաշերտեր՝ երբեմն կալիումական աղերի ոսպնյակների ներփակումներով։

Մագմատիկ ֆորմացիայի տիպիկ օրինակ է տրապային ֆորմացիան, որը բաղկացած է բազալտներից, նրանց տուֆերից, դոլերիտներից, դիաբազներից, նստվածքային ապարների ոսպնյակների ներփակումներից։

Որոշակի ֆորմացիաների տարածման մակերեսները վերահսկվում են տեկտոնիկ կառուցվածքներով, որոնց զարգացմամբ պայմանավորված է ապարների կոնկրետ պարագենետիկ միախմբությունների տարածական առանձնացումը։ Ուսումնասիրելով ֆորմացիաների տարածման օրինաչափությունները տարածության մեջ, դրանով իսկ մենք վերականգնում ենք ֆորմացիայի առաջացման ժամանակի տեկտոնիկ կառուցվածքների տիպերի տարածական տեղաբաշխումը։ Ժամանակի ընթացքում տեկտոնիկ ռեժիմի զարգացումը հանգեցնում է կտրվածքում երկրաբանական ֆորմացիաների հաջորդական հերթափոխման։ Ունենալով տվյալներ ուղղաձիգ հերթափոխվող ապարների պարագենետիկ միախմբությունների ձևավորման տեկտոնիկ պայմանների վերաբերյալ՝ եզրահանգումներ են կատարվում տեկտոնիկ ռեժիմի փոփոխության մասին։ Օրինակ, եթե հզոր ծալքավորված բերովի ֆլիշային ֆորմացիան (բաղկացած ավազաքարերի, ալևրոլիտների ու արգիլիտների նուրբ, ռիթմիկ շերտաղարսվածքից) ծածկված է ծովային ու

ցամաքային կոպտաբեկոր նստվածքների սերիայով, կարելի է ենթադրել, որ գեոսինկլինալային պայմանները փոխարինվել են օրոգեն (լեռնակազմական) պայմաններով։ Այդ եզրակացությունը հիմնվում է ֆլիշային ու մոլասային ֆորմացիաների կուտակման տեկտոնիկ պայմանների մասին գոյություն ունեցող պատկերացումների վրա։

Ըստ նյութական կազմի, ֆորմացիաները միավորվում են մի քանի խմբերում։ Նստվածքային ֆորմացիաներն ընդգրկում են՝ կավաթերթաքարային, կարբոնատային, աղաբեր, բեռովի (այդ թվում ածխաբեր ու կարմրագույն) ֆորմացիաների խմբերը, հրաբխածին ֆորմացիաները՝ հիպերբազիտային, բազալտդիաբազային, անդեզիտային, դացիտային, լիպարիտային և խառը կազմի՝ անդեզիտաբազալտային, լիպարիտադացիտային և այլ խմբեր։ Առանձնահատուկ տեղ են գրավում նստվածքահրաբխածին ֆորմացիաները։

Ըստ ֆորմացիայի կազմի մեջ մտնող ապարների շերտադարսվածքի տիպի, առանձնացվում են նրբաուիթմիկ (ֆլիշային) և ոչ ֆլիշային ֆորմացիաներ։ Կառուցվածքային կապվածության հիման վրա ֆորմացիաների ամբողջ բազմազանության մեջ տարբերակվում են պլատֆորմային, գեոսինկլինային, օրոգեն (մոլասային) ֆորմացիաների դասեր։

Ֆորմացիաների վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս տեկտոնիկ կառուցվածքները դասակարգել ըստ նրանց նյութական կազմի։ Տարածականորեն մեկուսացված կառուցվածքներում տիպիկ ֆորմացիաների կրկնությունը հնարավորություն է տալիս նշել ընդհանուր էտապայնությունը կառուցվածքների տեկտոնիկ զարգացման պատմության մեջ, համեմատել ֆորմացիաների հավաքածուները, տարբեր հասակի միանման կառուցվածքները և այլն։ Ֆորմացիաների վերլուծությունը կարևոր նշանակություն ունի օգտակար հանածոների որոնման ու կանխագուշակման համար, քանի որ ֆորմացիայի յուրաքանչյուր տիպին յուրահատուկ է օգտակար հանածոների իր հավաքածուն։ Օրինակ՝ տալկի, ասբեստի (կտավաքար), պլատինի հանքավայրերը կապված են հիպերբազիտային ֆորմացիայի հետ. քարաղի, կալիումական աղերի, բորատների, յողբրոմային ջրերի հանքավայրերը՝ էվապորիտային ֆորմացիայի հետ և այլն։ Օգտակար հանածոների որոշակի խմբեր

կապված են ֆորմացիաների տեկտոնիկ դասերի հետ (գեոսինկլինալային, պլատֆորմային, օրոգեն)։

Ֆորմացիաների վերլուծության ժամանակ տարբեր տիպի կառուցվածքների համար նախատեսվում է հատուկ քարտեզների, սյունակների, կտրվածքների կազմում, որոնց վրա անջատվում են ֆորմացիաները, արտահայտվում՝ նրանց բնույթը և հարակից ֆորմացիաների հետ ունեցած փոխհարաբերությունը։

Գլուխ 4

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ՄԱՅՐ ՑԱՄԱՔՆԵՐԻ ՈՒ ՕՎԿԻԱՆՈՍԱՅԻՆ ԻՋՎԱԾՔՆԵՐԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ՏԵԿՏՈՆԻԿ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԸ

ԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՄԱԿԵՐԵՍԻ ՌԵԼԻԵՖԸ

Երկրակեղևի մակերեսի ռելիեֆը խիստ անհարթ է։ Ռելիեֆի գլխավոր տարրերն են՝ մայր ցամաքների վեր խոյացող զանգվածակուլտերը և դրանք միմյանցից բաժանող ցածրացումները՝ օվկիանոսի հատակի խոշոր իջվածքները։

Մայր ցամաքների մեծ մասն իրենից ներկայացնում է ծովի մակերևույթից համեմատաբար թույլ բարձրացած հարթավայրեր կամ հարթ բարձրություններ։ Ճիշտ այդպես էլ օվկիանոսի ջրերի մեծ մասը (80%) ծածկում է հատակի հարթ տարածությունները, որոնք ցածր են ջրի մակերևույթից 3000—6000 մ։ Մայր ցամաքների միջին մակերևույթից վեր խոյացող լեռնազանգվածները համեմատաբար նեղ են և խմբավորվում են որոշակի սահմանափակ համակարգերում։ Օվկիանոսային իջվածքները՝ 7000—11000 մ առավելագույն խորությամբ փողրակները (желоба) ցայտուն արտահայտված են միայն խաղաղ օվկիանոսի շուրջը՝ առաջացնելով նեղ, կորացած փոսերի գոտիա։ Սահմանափակ տարածության վրա տեղավորված են օվկիանոսային կղզիների և ստորջրյա թմբերի աղեղնաձև շղթաներ։ Օվկիանոսի հատակի բարձրությունների մեջ խոշոր դեր են խաղում ավելի լայն, միջին-օվկիանոսային լեռնաշղթաները, որոնք պարզորոշ ձգվում են Ատլանտյան օվկիանոսի ամբողջ երկայնությամբ, Հնդկական, Հյուսիսային Սառուցյալ օվ-

կիանոսներում և խաղաղ օվկիանոսի հարավում։ Այնուամենայնիվ, դրանք ևս զբավում են զգալի չափով փոքր մակերես, քան օվկիանոսի հատակի՝ դրանց շրջափակող հարթ տարածությունները։

Օվկիանոսային իջվածքների ու մայր ցամաքների ռելիեֆի կապող օղակ է հանդիսանում մայրցամաքային լանջը՝ սանդղավանդը, որը սահմանափակում է մայրցամաքային զանգվածակույտերի եզրերը և միաժամանակ ծառայում է որպես օվկիանոսային ցածրահարթությունների լանջափեշ։ Շատ մայր ցամաքներ եզրերում ծածկված են ծանծաղ ծովերով, որոնք ողողում են մայր ցամաքի՝ տվյալ վայրի միջին մակերևույթից ցած գտնվող տեղամասերը։ Ցամաքների այդ տեղամասերն իրենցից ներկայացնում են շելֆեր կամ մայրցամաքային առափնյա ծանծաղուտներ։

Մեր մոլորակի ռելիեֆի գլխավոր առանձնահատկությունն է նրա մակերեսի կտրուկ տրոհումը երկու մակերևույթների՝ վեր խոյացող մայրցամաքային զանգվածակույտերի ու օվկիանոսի հատակի հարթ իջվածքների։ Ըստ գրաված մակերեսի, իշխում են օվկիանոսային իջվածքները, որոնց հատակը մոտ 263 մլն. կմ² է, այսինքն՝ երկրագնդի ամբողջ մակերեսի մոտ 51,5 %։

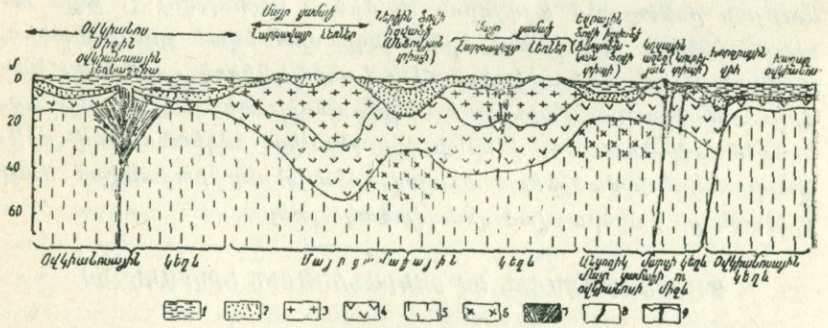
Մենք սովոր ենք ծովի մակերևույթը դիտել որպես որոշակի հենանիշ, որից, որպես զրոյից, կատարում ենք ցամաքի բարձրության և ծովի խորության հաշվումները։ Ընդ որում, երկրի պատմության ընթացքում այդ զրոն ոչ միայն փոփոխվել է, այլև առաջին հերթին կախված է երկրագնդի վրա եղած ջրի քանակից, այսինքն երկրի կառուցվածքի հետ կապ չունեցող գործոնից։ Մեր մոլորակի իրական մակերեսը՝ երկրի տեսքը պետք է պատկերացնենք մտովի, աղատելով նրան ջրի շերտից, օվկիանոսների վիթխարի հարթ իջվածքների տեսքով, միմյանցից բաժանված մայր ցամաքների բարձրացված զանգվածակույտերով։

ՄԱՅՐՑԱՄԱՔԱՅԻՆ ԵՎ ՕՎԿԻԱՆՈՍԱՅԻՆ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎ

Երկրի մակերեսի բաժանումը երկու մակերևույթների՝ մայրցամաքային և օվկիանոսի հատակի, պատահական չէ։ Այն պայմանավորված է մայր ցամաքների ու օվկիանոսների տակ երկրակեղևի կառուցվածքի խոր տարբերությամբ և երկրագնդի ու երկրակեղևի զարգացման ամբողջ պատմությամբ։ Այդ տարբերության պատճառները կապված են այն պրոցեսների հետ, որոնք տեղի են

ունենում երկրակեղևի խոր ընդերքում և երկրակեղևի տակ՝ Երկրի միջակա պատյանում (мантия).

Վերջին տասնամյակներում երկրաֆիզիկական մեթոդների օգնությամբ Երկրի կառուցվածքի ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս կազմելու մեր մոլորակի ինչպես ներքին, այնպես էլ երկրակեղևի կառուցվածքի բավականին պարզ պատկերը։ Այդ բնագավառում հատկապես մեծ հաջողություն է ձեռք բերվել երկրաշարժագիտության (սեյսմոլոգիա) օգնությամբ։ Երկրաշարժերի ժամանակ առաջացող և ամբողջ երկրագնդի միջով տարածվող առաձգական ալիքների ուսումնասիրությունը՝ ճշգրիտ երկրաշարժական (սեյսմիկ) սարքերի և հաշվարկումների ժամանակակից մեթոդների կիրառմամբ, հնարավորություն տվեց որոշելու այն միջավայրի ֆիզիկական բնույթը, որտեղ տարածվում են այդ ալիքները, և պարզաբանելու խոր շերտերի բնույթը, որոնցից կազմված է երկրագունդը։ Պարզվում է, որ 5-ից մինչև 70 կմ հաստությամբ երկրակեղևը ներքևում միջակա պատյանից բաժանվում է անջատման կարուկ մակերևույթով, որն ստացել է Մախարովիչիչի մակերևույթ անվանումը (զագրեբցի (Հարավսլավիա) երկրաֆիզիկոս, պրոֆեսոր Մախարովիչիչի անունով, որը 1914 թ. հայտնագործել է այն)։



Նկ. 27. Մայր ցամաքների ու օվկիանոսների երկրակեղևի կառուցվածքը.

1—ջուր, 2—նստվածքային ապարներ, 3—գրանիտամետամորֆային շերտ, 4—բազալտային շերտ, 5—երկրի միջակա պատյանը (мантия), М—Մախարովիչիչի մակերևույթ, 6—միջակա պատյանի տեղամասեր՝ բաղկացած բարձր խտության ապարներից, 7—միջակա պատյանի տեղամասեր՝ բաղկացած ցածր խտության ապարներից (սերպենտինացված պերիդոտիտներ), 8—խորքային բեկվածքներ, 9—հրաբխային կոն ու մագմատիկ մղանցք։

Երկրակեղևի ֆիզիկական հետազոտությունների ժամանակ ուսումնասիրվում են արհեստական պայթեցումների հետևանքով առաջացած առաձգական ալիքները, բացահայտվում են այն մակերևույթները, որոնցում տեղի են ունենում այդ ալիքների բեկում և անդրադարձում, պարզաբանվում են երկրաշարժերի ընթացքում առաջացած ալիքների տարածման ու ծանրության ուժի տեղաբաշխման օրինաչափությունները։ Այդ բոլորը հնարավորություն են տալիս պարզելու երկրակեղևի կառուցվածքի առանձնահատկությունները և առաջին հերթին այն խոշոր տարբերությունները, որոնք գոյություն ունեն երկրակեղևում մայր ցամաքներում ու օվկիանոսների տակ։

Մայրցամաքների երկրակեղևը սովորաբար կազմված է երեք մեծ շերտերից, որոնք միմյանցից տարբերվում են իրենց խտությամբ. 2—10 կմ հաստությամբ վերին շերտը կազմված է ամենափոքր խտության նստվածքային ապարներից։ Շերտի խտությունը մոտ 2,2 գ/սմ³ է, երկայնակի երկրաշարժային ալիքների տարածման արագությունը նրա սահմաններում՝ 1,8—5,0 կմ/վրկ.։

Հաջորդ շերտն ունի մեծ խտություն՝ մոտ 2,4—2—6 գ/սմ³, երկրաշարժային տատանումների տարածման արագությունը նրա սահմաններում 5,0—6,2 կմ/վրկ. է։ Շերտի հաստությունը հասնում է 10—20 կմ. այն համապատասխանում է գրանիտներին, գնեյսներին և այլ մետամորֆային ու հրային ապարներին, որոնք կազմում են մայր ցամաքների երկրակեղևի վերին մասը։ Այդ շերտը կոչվում է **գրանիտամետամորֆային շերտ** (կամ ուղղակի **գրանիտային**) և շատ տեղամասերում դուրս է գալիս մակերես, ինչպես, օրինակ, Սկանդինավյան ու Կոլայի թերակղզիներում, Ուկրաինայում, Կուվկասի, Ուրալի, Տյան-Շանի, Սայանների, Կարպատների, ժայռոտ լեռների, Կորդիլիերների լեռնաշղթաների կենտրոնական մասերում։ Մայր ցամաքների այլ մասերում գրանիտամետամորֆային շերտը ծածկված է նստվածքային շերտի տակ և, կախված վերջինի հաստությունից, տեղադրված է փոքր կամ մեծ խորություններում։

Մայրցամաքային երկրակեղևի երրորդ շերտը բնորոշվում է 2,8—3,3 գ/սմ³ խտությամբ և երկայնակի երկրաշարժային ալիքների ավելի մեծ արագությամբ (6,0—7,6 կմ/վրկ.), քան նախորդ շերտը։ Այս խորքային շերտը կազմված է ավելի ծանր բյուրեղային ապարներից։ Ըստ ֆիզիկական հատկությունների՝ խտության

և երկրաշարժային տատանումների տարածման արագության, այն նման է բազալտներին, գաբրոներին և այլ հիմքային հրային ապարների։ Այդ պատճառով այն սովորաբար պայմանականորեն կոչվում է բազալտային շերտ, չնայած, որ նրա՝ ամբողջությամբ բազալտից կազմված լինելն ապացուցված չէ։ Ըստ երկրաֆիզիկական տվյալների, այդ շերտի հաստությունը 15—20 կմ է, իսկ մայր ցամաքների առանձին մասերում՝ մինչև 40 կմ (նկ. 27)։

Վերը նշվեց, որ բազալտային շերտը ներքևում ենթակեղևային նյութից կամ Երկրի միջակա պատյանից անջատվում է Մախարովիչիչի կտրուկ արտահայտված մակերևույթով։ Միջակա պատյանում երկայնակի տատանումների տարածման արագությունն ավելի մեծ է և հավասար է 7,8—8,5 կմ/վրկ., իսկ այն կազմող նյութերի խտությունը մեծ է բազալտային շերտից։ Բայց մայրցամաքային երկրակեղևի ամենախոր մասերում բազալտային շերտի ու միջակա պատյանի միջև որոշ վայրերում առկա է մի շերտ, որի խտությունը միջանկյալ է բազալտային շերտի ու միջակա պատյանի միջև։ Այդ շերտում երկայնակի սեյսմիկ ալիքների տարածման արագությունը հասնում է 7,4—7,8 կմ/վրկ.։ Ենթադրվում է, որ այն կարող է կազմված լինել բազալտային շերտի նյութից, ավելի խիտ զանգվածների ներփակումով՝ ավելի շատ էկլոգիտից։ Էկլոգիտը հատուկ պիրոքսեն-նռնաքարային ապար է, քիմիական կազմով նման է գաբրոներին ու բազալտներին, բայց նրանցից խիստ տարբերվում է մինեռալային կազմով։ Էկլոգիտն առաջացել է բարձր ճնշումների պայմաններում, այդ պատճառով ունի մեծ խտություն, քան գաբրոն (գաբրոյի խտությունը 2,9—3 օգ/սմ^3 է, իսկ էկլոգիտինը՝ 3,4—3,6 գ/սմ^3)։

Ինչ վերաբերում է միջակա պատյանի նյութին, ապա նրա բնույթը դեռևս քիչ է պարզաբանված։ Առավել տարածված է այն ենթադրությունը, որ վերին միջակա պատյանը Մախարովիչիչի մակերևույթի տակ կազմված է նռնաքարային պերիդոտիտից, այսինքն ունի գերհիմքային ապարների կազմ և այնպիսի խտություն, որի մեջ սեյսմիկ ալիքների արագությունը մեծ է 8,0 կմ/վրկ-ից։ Որոշ հետազոտողներ գտնում են, որ վերին միջակա պատյանը կազմված է էկլոգիտից, բայց ժամանակակից տվյալները վկայում են այդ հիպոթեզի քիչ հավանականության մասին։ 120—150 կմ խորության վրա միջակա պատյանի սահմաններում գտնվում է մի շերտ, որտեղ սեյսմիկ ալիքների արագությունը փոքր է։ Այժմ երկ-

գրաֆիզիկոսները գտնում են, որ աստենոսֆերա անվանումը ստացած այդ շերտը կազմված է պլաստիկ (հալված) վիճակում գտնվող միջակա պատյանի նյութից և հանդիսանում է խորքային հիմքային կազմի մագմայի աղբյուր: Մագման այստեղից բեկվածքներով բարձրանում է դեպի երկրակեղևի մակերես:

Մայր ցամաքների երկրակեղևի հաստությունը խիստ փոփոխվում է. հարթավայրերում այն կազմում է 30—40 կմ, լեռնային մարզերում ու բարձրավանդակներում՝ 50—60 կմ (Կովկաս, Տյան-Շան): Այսպիսով, լեռների տակ տեղի է ունենում երկրակեղևի հաստացում: Երկրակեղևի ելուստները, որոնք լեռների ռելիեֆի հակառակ կողմից ձգվում են դեպի խորքը, կարծես թե արտահայտում են լեռների ռելիեֆի հակառակ կողմը և կոչվում են լեռների արմատներ: Երկրակեղևը հատկապես մեծ հաստություն ունի ամենաբարձր լեռների տակ՝ Պամիրի, Հինդիկուշի տակ ավելի քան 60 կմ, Հիմալայների տակ, ըստ երևույթին, 70—80 կմ է, Անդերի տակ՝ 75 կմ: Այսպիսով ամենաբարձր լեռներն ունեն առավել խոր արմատներ:

Երկրակեղևի կառուցվածքը խիստ տարբեր է օվկիանոսների հատակի տակ: Այստեղ նրա հիմնական՝ առանձնահատկությունը փոքր հաստությունն ու գրանիտային շերտի բացակայությունն է: Այն կազմված է միայն երկու գլխավոր շերտերից՝ նստվածքային և բազալտային. առաջինի հաստությունը 0,2—0,5 մինչև 3 կմ է, երկրորդինը՝ 3—12 կմ: Դրանց միջև որոշ տեղերում անջատվում է, այսպես կոչված, երկրորդ շերտը, որը բնորոշվում է 1—2 կմ հաստությամբ և բազալտային շերտից մի փոքր պակաս խտությամբ: Ենթադրվում է, որ այն բաղկացած է լավաներից ու հրաբխային տուֆերից: Այսպիսով, օվկիանոսներում ջրի շերտի տակ երկրակեղևի ընդհանուր հաստությունը կազմում է 5—15 կմ, մայր ցամաքների ափերի մոտ, օվկիանոսային կղզիների ու ստորջրյա լեռնաշղթաների տակ այն ավելանում է մինչև 20 կմ: Խաղաղ օվկիանոսի կենտրոնում երկրակեղևի հաստությունը հավասար է ընդամենը 5—7 կմ:

Մայրցամաքային լանջի շրջանում, օվկիանոսի եզրերում, տեղի է ունենում մայրցամաքային երկրակեղևի անցում օվկիանոսայինի: Այդ անցումը կատարվում է խիստ կտրուկ. այն արտահայտվում է գրանիտամետամորֆային շերտի ի հայտ գալով և

մայր ցամաքների տակ երկրակեղևի խիստ հաստացմամբ։ Մայրցամաքային լանջի սանդղավորությունը, որը շրջագծում է մայր ցամաքները և անջատում դրանք օվկիանոսային իջվածքներից, ցույց է տալիս մի տիպի կեղևից մյուսին անցնելու տեղը և համապատասխանում է երկրակեղևում գրանիտամետամորֆային շերտի հանդես գալու վայրին։

Երկրակեղևի օվկիանոսային տիպը բնորոշում է բոլոր օվկիանոսների հատակը։ Այժմ արդեն հայտնի է, որ երկրակեղևը շատ ներմայրցամաքային ծովերի հատակում նույնպես ունի օվկիանոսային տիպի կառուցվածք։ Այդ ծովերը բնորոշվում են հարթ, մեծ խորություններ վրա խորասուզված հատակով։ Վերջինը շրջապատված է ցայտուն արտահայտված մայրցամաքային լանջի սանդղավորությամբ, որն այն սահմանազատում է շրջապատող մայր ցամաքներից։ Ճիշտ է, այստեղ կեղևը մի քիչ հաստ է, քան օվկիանոսների հատակում. այդ պայմանավորված է երկրակեղևի բազալտային շերտը ծածկող նստվածքային շերտերի զգալի հզորությամբ։ Նման հաստացված օվկիանոսային երկրակեղև հայտնաբերված է Միջերկրական ծովի, Մեքսիկական ծոցի, Սև ծովի, Ինդոնեզիայի կղզիները բաժանող ծովերի (Բանդա, Ֆլորես, Սուլու, Սուլավեսի և Սերամ) հատակի տակ։

Այսպիսով, երկրի մակերեսի բոլոր խոր իջվածքները բնորոշվում են երկրակեղևի կառուցվածքի օվկիանոսային տիպով, իսկ մայրցամաքային զանգվածակուստերի ելուստները՝ ցամաքային տիպի կեղևով, որի կազմում մասնակցում է շատ թե քիչ հզոր գրանիտային շերտը։ Մայրցամաքային տիպի կառուցվածք ունեն ծովերի ծանծաղ տեղամասերը և շելֆային զոնաները, որոնք իրենցից ներկայացնում են մայր ցամաքների՝ ծովով ծածկված մասեր։ Այսպիսին են Հյուսիսային ու Բալթիկ ծովերը, Սև ծովի հյուսիս-արևմտյան ծայրամասը, Ազովի ծովը, Կասպից ծովի հյուսիսային մասը, Բարենցի և Կարայան ծովերը Եվրոպայում, Ասիական մայր ցամաքի ծայրամասերում՝ Օխոտի ծովի ծանծաղ մասը, Հարավչինական ու Դեղին ծովերը։

Երկրի արտաքին տեսքի հիմնական տարրերը՝ ցամաքային զանգվածակուստերը և օվկիանոսային իջվածքները, միմյանցից տարբերվում են ոչ միայն ռելիեֆով, այլև կառուցվածքով, որն արտահայտվում է օվկիանոսային ու մայրցամաքային կեղևի վերը նշված տարբերությունների մեջ։ Անկասկած է, որ այդ տարբերու-

թյունը պայմանավորված է երկրակեղևի այդ երկու տիպերի պատմական զարգացման տարբեր ընթացքով և առաջացման պայմանների տարբերությամբ։

ՄԱՅՐ ՑԱՄԱՔՆԵՐԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ՏԵԿՏՈՆԻԿԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԸ

Մայրցամաքային երկրակեղևի կառուցվածքի գլխավոր տարրերը հանդիսանում են հին պլատֆորմները և գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիները։

Հին պլատֆորմներն իրենցից ներկայացնում են մայր ցամաքների ամենահին, կայուն և քիչ շարժուն բեկորները։ Նրանց ամենաբնորոշ հատկանիշը երկհարկանի կառուցվածքն է։ Նրանք ունեն հզոր **բյուրեղային հիմք**, որը կազմված է մինչքեմբրի բարդ ծալքավոր մետամորֆային ապարներից՝ ներդրված գրանիտոիդային և այլ ինտրուզիաներով։ Այդ հիմքը համապատասխանում է երկրակեղևի գրանիտամետամորֆային շերտին։ Երկրորդ հարկը բաղկացած է մետամորֆիզմի չենթարկված կամ թույլ մետամորֆիզացված, սովորաբար ոչ ծալքավոր նստվածքային և հրաբխային ապարներից, որոնք, ծածկելով հիմքի մակերեսը, առաջացնում են պլատֆորմի նստվածքային ծածկոցը։

Բոլոր հին պլատֆորմների հիմքը առաջացել է երկարատև ժամանակահատվածի ընթացքում՝ մինչքեմբրի առաջին կեսում։ Հիմքի ձևավորումն սկսվել է դեռևս արխեյում, շարունակվել է վաղ պրոտերոզոյում և հիմնականում ավարտվել վաղ պրոտերոզոյի վերջում կամ միջին պրոտերոզոյում։ Այդ ժամանակվանից սկսվել է նստվածքային ծածկոցի ամենահին մասի առաջացումը, որն այնուհետև շարունակվել է երկրաբանական ամբողջ պատմության ընթացքում։

Մայր ցամաքների սահմաններում հայտնի են ընդամենը տասնյոթ հին պլատֆորմներ։ Ըստ գրաված մակերեսի՝ ամենամեծերն են Արևելաեվրոպական, Սիբիրական, Հյուսիս և Հարավամերիկյան, Հյուսիսաֆրիկյան պլատֆորմները։ Փոքր չափեր ունեն Հնդկական, Հյուսիսչինական, Հարավչինական, Տիբեթյան, Ավստրալիական, Անտարկտիկական, Հարավաֆրիկյան, Արաբական ու Հնդկաչինյան պլատֆորմները *(նկ. 28)*։

Գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիները իրենցից ներկայացնում են մայր ցամաքների երկրակեղևի ավելի շարժունակ մասե-

րը, որոնց տարբեր տեղամասերում ամբողջ պատմության ընթացքում (սկսած մինչքեմբրից մինչև այժմ) տեղի են ունեցել գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերի առաջացման ու զարգացման ակտիվ պրոցեսներ։ Ընդհանուր առմամբ գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիները մայր ցամաքների սահմաններում առաջացնում են լայն, քիչ կորացած գոտիներ՝ եղրագծելով ու բաժանելով հին պլատֆորմները։ Գոտիներն ընդգրկում են մայր ցամաքների զգալի մակերեսներ՝ ամբողջ Հարավային ու Կենտրոնական Եվրոպան, Կենտրոնական Ասիան, Հյուսիսային ու Հարավային Ամերիկայի խաղաղօվկիանոսյան ափը, Արևելյան Ավստրալիան. մասամբ ձգվում են մայր ցամաքի եղրերի երկարությամբ՝ սահմանազատելով հին պլատֆորմներն օվկիանոսային իջվածքներից (խաղաղ օվկիանոսը եղրափակող ափեր)։ Երբեմն գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիները հատված են օվկիանոսային իջվածքների ծայրամասերով (Ատլանտյան, Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսներ)։

Գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների տարբեր տեղամասերում տարբեր ժամանակներում առաջացել ու զարգացել են **գեոսինկլինալային մարզեր**, որոնք կազմված են մի շարք գեոսինկլինալներից։ Վերջիններն իրենցից ներկայացնում են երկրակեղևի խոր ճկվածքներ, որոնցում ակտիվ կերպով տեղի են ունեցել հրաբխային, ծալքագոյացման և ինտրուզիվ ապարների ձևավորման պրոցեսներ։ Այդ մարզերում **գեոսինկլինալային** ճկվածքները բաժանվել են լայնատարած հարթ տեղամասերով՝ **միջադիր զանգվածներով** և բարձրացումներով՝ **գեոանտիկլինալներով**։ Զարգացման պրոցեսում գեոսինկլինալային մարզերը ենթարկվել են ծալքավորության և վեր են ածվել **ծալքավոր լեռնային համակարգերի**։

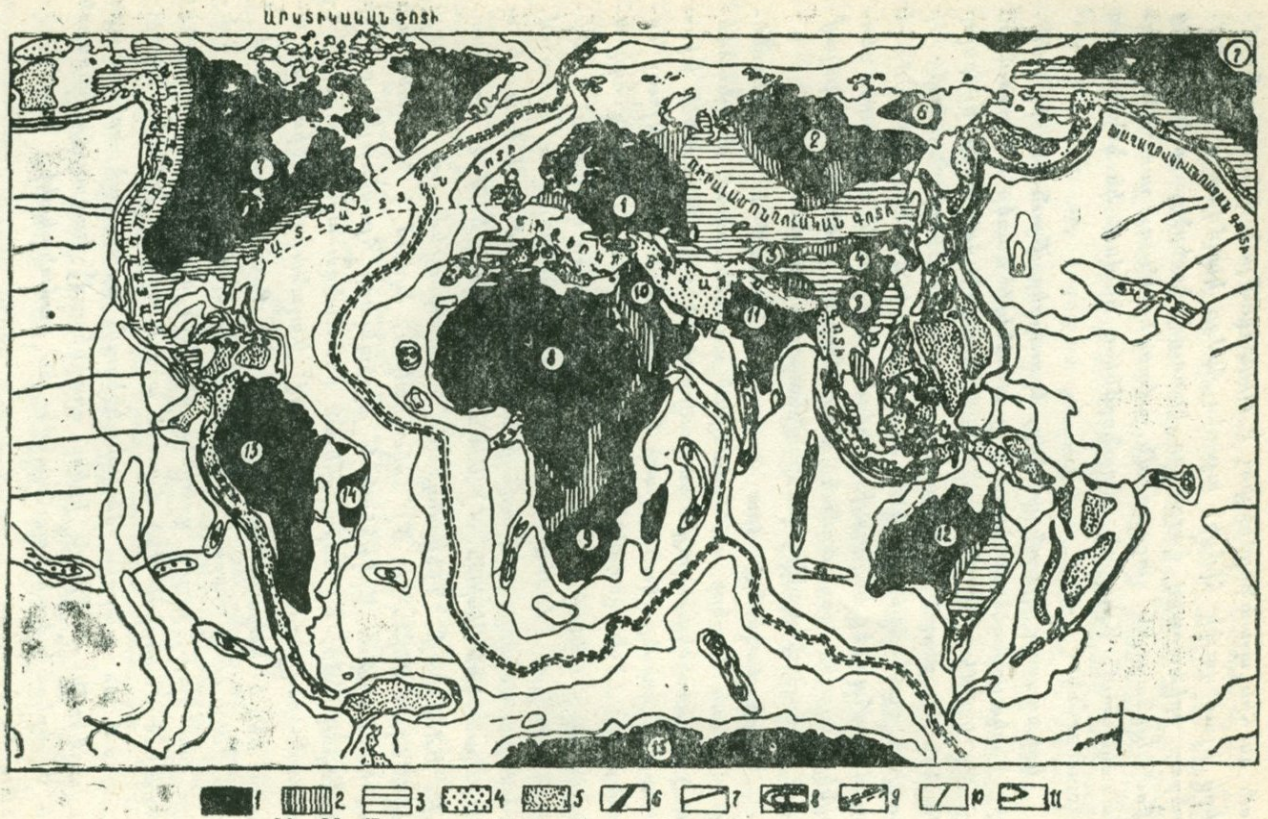
Հետագայում այդ մարզերի տեղում, ուր վաղ թե ուշ դադարել է ակտիվ զարգացումը, տեղի են ունեցել լեռնային բարձրացումներ, ողողահարում և հարթեցում, այնուհետև մարզի կամ նրա մասերի հարթեցված մակերեսի վրա սկսել են կուտակվել նստվածքային ստվարաշերտեր, որոնք համարյա խախտված չեն և նման են հին պլատֆորմների ծածկոցին։

Այսպիսով, գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերն իրենց զարգացման ավարտից հետո վերածվել են հիմնականում նոր պլատֆորմների, որոնք իրենց երկհարկանի կառուցվածքով նը-

ման են հին պլատֆորմներին։ Ի տարբերություն հին պլատֆորմների բյուրեղային հիմքի, այստեղ հիմքը կազմված է համեմատաբար երիտասարդ ծալքավոր կառուցվածքներից, որոնք իրենց գեոսինկլինալային զարգացումն ավարտել են ոչ շատ վաղ ժամանակներում։ Այդպիսի պլատֆորմները կոչվում են **երիտասարդ պլատֆորմներ**։

Երիտասարդ պլատֆորմները, ի տարբերություն հների, իրենցից ներկայացնում են ծալքավոր գոտիների մասեր և մտնում են նրանց կազմի մեջ։ Ըստ որում, ծալքավոր գոտիների ոչ բոլոր մասերն են վերածվել երիտասարդ պլատֆորմների։ Նրանցից մի քանիսի սահմաններում կան լայնատարած մասեր, որոնք մինչև այժմ պահպանել են ղգալի շարժունակություն և անավարտ գեոսինկլինալային զարգացման գծեր։ Դրանք իրենցից ներկայացնում են ժամանակակից **գեոսինկլինալային մարզեր**։

Երկրի մակերեսի վրա մայր ցամաքներում և օվկիանոսների հարևան մասերի սահմաններում առանձնացվում են ընդամենը յոթ գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիներ, որոնք ունեն խիստ տարբեր չափեր, կառուցվածք և զարգացման պատմություն։ Դրանք են՝ 1) Խաղաղօվկիանոսյան, ընդգրկում է Խաղաղ օվկիանոսի բոլոր ափերը և եղրագծում է նրան բոլոր կողմերից, 2) Միջերկրածովյան, ձգվում է Հարավային Եվրոպայով և Ասիայով, 3) Ուրալ-մոնղոլական, աղեղի տեսքով հատում է Արևմտյան ու Կենտրոնական Ասիան, 4) Ատլանտյան, ընդգրկում է Հյուսիսային Ամերիկայի, Գրենլանդիայի և Հյուսիսարևմտյան Եվրոպայի արևմտյան մերձափը, 5) Արկտիկական, ձգվում է Գրենլանդիայի ու Կանադական Արկտիկական արշիպելագի հյուսիսային ափերի երկարությամբ, 6) Ներաֆրիկյան (Կատանգա-արաբական), ընդմիջումներով ձգվում է Աֆրիկայով՝ Ատլանտյան օվկիանոսի ափից մինչև Կարմիր ծովի ափերը, 7) Բրազիլական, ձգվում է հյուսիսից դեպի հարավ, Հարավային Ամերիկայով։ Առաջին հինգը շատ լայն, խոշոր գոտիներ են, իսկ վերջին երկուսը՝ փոքր։ Գրաված մակերեսի մեծ մասում այդ գոտիներն իրենցից ներկայացնում են տարբեր ժամանակներում առաջացած երիտասարդ պլատֆորմներ։ Միայն երկու գոտիներում՝ Խաղաղօվկիանոսյան և Միջերկրածովյան, պահպանվել են ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզեր։



Նկ. 28. Մայր ցամաքների գլխավոր կառուցվածքային տարրերը.

Ինչպես վերը նշվեց, հին պլատֆորմները կազմված են երկու հարկերից՝ ծալքավոր հիմքից և պլատֆորմային ծածկոցից։ Հիմքի կառուցվածքը շատ բարդ է, ձևավորվել է խիստ երկարաև ժամանակաշրջանում՝ արխեյում, վաղ և միջին պրոտերոզոյում։ Շատ հին պլատֆորմների հիմքի կազմում հաջողվում է առանձնացնել տեղամասեր, որոնք տարբերվում են առաջացման ժամանակով և պատմությամբ։

Պլատֆորմային ծածկոցը տեղադրված է բյուրեղային հիմքի անհարթ՝ ցցվածքներ ու իջվածքներ ունեցող մակերեսի վրա։ Հիմքի մակերեսի հետ միասին ծածկոցի շերտերը նույնպես բարձրանում են և իջնում։

Պլատֆորմների ամենախոշոր կառուցվածքային մասերը վահաններն ու սալերն են։ Վահանները պլատֆորմի բարձրացված մասերն են, որոնցում հիմքը զգալի տարածություններ վրա դուրս է գալիս մակերես և ծածկված չէ նստվածքային ծածկոցով։ Սալերը պլատֆորմների ավելի իջեցված մասերն են, որտեղ հիմքը ծածկված է նստվածքային ծածկոցով։

Նկ. 1. Պլատֆորմների տեկտոնական կառուցվածքների սխեմատիկ պատկերներ (ըստ Վ. Ե. Խաինի)։ 1—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես, 2—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի, 3—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ցածր հորիզոնականներով, 4—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի միջին հորիզոնականներով, 5—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի վերին հորիզոնականներով, 6—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ, 7—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և ինտրուզիվ մարմիններով, 8—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և էֆուզիվ ծածկույթներով, 9—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և ինտրուզիվ մարմիններով ու էֆուզիվ ծածկույթներով, 10—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և ինտրուզիվ մարմիններով, 11—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և էֆուզիվ ծածկույթներով, 12—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և ինտրուզիվ մարմիններով ու էֆուզիվ ծածկույթներով, 13—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և ինտրուզիվ մարմիններով ու էֆուզիվ ծածկույթներով, 14—ծալքավոր հիմքի ելքեր մակերես՝ ենթարկված էրոզիայի և ծածկված նստվածքային ծածկոցի ամբողջ հաստությամբ և ինտրուզիվ մարմիններով ու էֆուզիվ ծածկույթներով։

Սալերի վրա առանձնացվում են երկու կարգի խոշոր պլատֆորմային իջվածքներ։ Դրանց մի մասը նեղ, երկար, խախտումներով սահմանափակված գրաբեններ են։ Որոշ գրաբեններ հասնում են մեծ երկարությունների, ունեն մեծ խորություն, բարդացված են երկրորդական խախտումներով և ծալքավորությամբ։ Այդպիսի գրաբենները կոչվում են ավլակոգեններ (Ն. Ս. Շատսկի)։ Սրանք ամենաբարդ պլատֆորմային կառուցվածքներն են։

Երկրորդ կարգի իջվածքներ են հարթ և շատ լայն ցածրացումները՝ սինեկլիզեները, որոնցում նստվածքային ծածկոցի շերտերը հազիվ նկատելի թեքված են, բայց սինեկլիզների մեծ չափերի հետևանքով նրանց հատակը երբեմն իջնում է զգալի խորությունների վրա։

Պլատֆորմային իջվածքների մեջ առանձնացվում է ծայրամասային իջվածքների հատուկ կատեգորիա՝ տեղադրված պլատֆորմների եզրերում։ Դրանք կոչվում են պերիկրատոնային իջվածքներ և բնորոշվում են խիստ երկարատև զարգացմամբ։

Լայնատարած պլատֆորմային բարձրացումները, որոնք բաժանում են սինեկլիզները, կոչվում են անտեկլիզեներ։ Ավելի փոքրը, կլորավուն բարձրացումները կոչվում են կամարներ։ Անտեկլիզների, սինեկլիզների և կամարների թևերն առանձին տեղերում խախտված են լինում պլատֆորմային, այսինքն խիստ փոքրաթիվ անտիկլինալներով կամ թմբերով ու գմբեթներով։

Հին պլատֆորմների ծածկոցների կազմում սովորաբար գերակշռում են թույլ մետամորֆիզացված կամ մետամորֆիզմի չենթարկված նստվածքային ապարները։ Դրանց հետ միասին հանդիպում են նաև հրաբխային ստվարաշերտեր՝ կազմված գլխավորապես դիաբազային ու բազալտային ապարներից, ինչպես նաև հիմքային կազմի տուֆերից։ Դրանք ուղեկցվում են փոքր ինտրուզիվ մարմիններով և առկա են այն վայրերում, որտեղ պլատֆորմը կոտրատված է խոշոր բեկվածքներով։

Հին պլատֆորմների ծածկոցի ապարները կայնոզոյան, մեզոզոյան, պալեոզոյան և վերինպրոտերոզոյան հասակի են։ Ընդհանուր առաջացնում են զգալի ստվարաշերտեր՝ ծածկելով հին պլատֆորմների լայնատարած տարածությունները։ Ծածկոցի նստվածքային ստվարաշերտերը հատկապես մեծ հզորության հասնում են որոշ, խոր ճկված սինեկլիզներում, ինչպես նաև առանձին գրաբեններում ու ավլակոգեններում։ Պլատֆորմների առան-

Ձին տեղերում պահպանվել են նաև ղռալի չափով ավելի հին՝ միջին ու ստորին պրոտերոզոյի հասակի ծածկոցի մնացորդներ (Հարավային Աֆրիկա, Կանադա, Սիբիրական պլատֆորմի հարավային մաս)։ Նրանք չունեն լայն մակերեսային տարածում, բայց մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում որպես երկրակեղևի զարգացման հնագույն պլատֆորմային փուլի վկաներ։

Հին պլատֆորմների ծածկոցի նստվածքային ու հրաբխային ապարներն առաջացնում են ապարների բնական կոմպլեքսներ՝ պլատֆորմային ֆորմացիաներ։ Այդ ֆորմացիաները ծածկում են սալերը և լցնում փոքրաթեք իջվածքները (սինեկլիզներ)։ Դրանք կազմված են կավային ապարների, ավազաքարերի, կրաքարերի, դոլոմիտների հերթափոխումից՝ առաջացնելով կայուն կազմ ու հզորություն ունեցող շերտեր։ Պլատֆորմների հրաբխային, բազալտային կամ դիաբազային ստվարաշերտերն ստացել են տրապային ֆորմացիա անվանումը։

Պլատֆորմների նստվածքային ստվարաշերտերը բնութագրվում են ղռալի տարածություններում վրա ֆացիալ կազմի թույլ փոփոխությամբ և պարունակում են մեծ քանակությամբ կարբոնատային ապարներ՝ կրաքարեր, դոլոմիտներ։ Պլատֆորմային նստվածքների մեջ հաճախ հանդիպում են ավազակավային կարմրագույն նստվածքներ և աղաբեր ու գիպսաբեր ֆորմացիաների կոմպլեքսներ։

Պլատֆորմների ծածկոցում ինտրուզիվ ապարներ համեմատաբար հազվագյուտ են հանդիպում։ Դրանք ուղեկցում են հրաբխային ստվարաշերտերին և ունեն փոքր չափեր ու առավելապես հիմքային ու գերհիմքային կազմ։ Միջին չափերի, ինչպես նաև թթու կազմի (գրանիտոիդներ) մարմիններ շատ հազվագյուտ են հանդիպում։

ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԾԱԼՔԱՎՈՐ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Գեոսինկլինալային մարզեր

Գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիները տարբեր մասերում ունեն խիստ տարբեր կառուցվածք և զարգացման պատմություն։

Գոտիների ամենախոշոր մասերը՝ գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերը, առանձնացվում են ըստ իրենց սահմաններում

գեոսինկլինալային զարգացման ավարտման ժամանակի և վերածման տարբեր հաստակ ունեցող երիտասարդ պլատֆորմների հիմքի։

Միմյանցից ըստ հաստակի տարբեր երիտասարդ պլատֆորմների տիպերն այնքան էլ շատ չեն։ Մեծ մասի մոտ ծալքավոր հիմքն առաջացել է ուշ պրոտերոզոյում, պալեոզոյի վերջում կամ մեզոզոյի վերջում, այսինքն դրանք ուշպրոտերոզոյան, պալեոզոյան և մեզոզոյան երիտասարդ պլատֆորմներ են։

Ըստ որում, ուշ պրոտերոզոյի վերջում առաջացած երիտասարդ պլատֆորմների հիմքը կրել է խիստ երկարատև գեոսինկլինալային զարգացում և ծալքագոյացման մի քանի էպոխաներ։ Դրանցից վերջինը եղել է պրոտերոզոյի վերջում—քեմբրի սկզբում և կոչվում է բայկալյան ծալքավորության էպոխա։ Բայկալյան ծալքավորությունից հետո առաջացած պլատֆորմները կոչվում են էպիբայկալյան, քանի որ նրանց սահմաններում ծածկոցն սկսել է ձևավորվել ավելի ուշ՝ բայկալյան հիմքի վրա։ Էպիբայկալյան երիտասարդ պլատֆորմները զբաղեցնում են ծալքավոր գոտիների բավականին մեծ մասեր։

Ավելի մեծ տարածություններ են գրավում այն երիտասարդ պլատֆորմները, որոնք ձևավորվել են պալեոզոյի վերջում տեղի ունեցած ծալքավորությունների հետևանքով և ունեն պալեոզոյան հիմք։ Դրանք կոչվում են էպիպալեոզոյան, այսինքն առաջացել են պալեոզոյան հիմքի վրա. նրանց որոշ մասը կոչվում է էպիհերցինյան՝ հերցինյան ծալքավոր հիմքի վրա և էպիկալեդոնյան՝ կալեդոնյան հիմքի վրա։ Պալեոզոյան ծալքավոր մարզերում հերցինյան ու կալեդոնյան ծալքավորությունների շրջաններն իրենց զարգացման պատմությամբ որոշ չափով տարբերվում են միմյանցից (նկ. 29)։

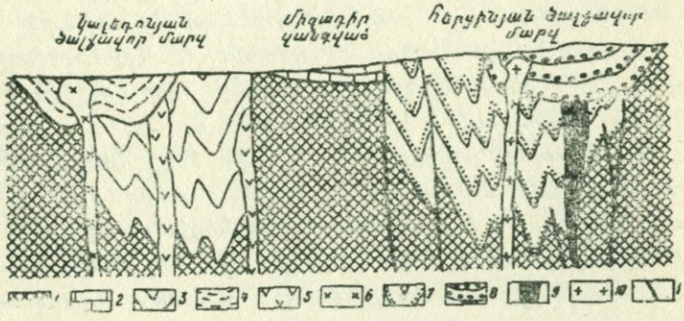
Կան նաև ավելի երիտասարդ ծալքավոր մարզեր, որոնց գեոսինկլինալային զարգացումը շարունակվել է ոչ միայն պալեոզոյում, այլև համարյա ամբողջ մեզոզոյի ընթացքում և ավարտվել է մեզոզոյան դարաշրջանի վերջում։ Դրանք կոչվում են էպիմեզոզոյան պլատֆորմներ։ Սակայն նրանց սահմաններում, ծալքավոր հիմքից վերև, դեռևս չի հասցրել առաջանալ հզոր նրստվածքային ծածկոց։ Ելնելով դրանից, այդպիսի մարզերը հաճախ անվանվում են մեզոզոյան ծալքավորության մարզեր կամ մեզոզոիդներ, խուսափելով «պլատֆորմ» տերմինի օգտագործումից։

չնայած որ ըստ էության նրանք իրենցից ներկայացնում են պլատֆորմի հիմք՝ գոյության վաղ փուլում։

Մինչև այժմ պահպանված գեոսինկլինալային մարզերն իրենցից ներկայացնում են երկրակեղևի տեղամասեր, որոնք միայն ապագայում կվերածվեն պլատֆորմների։ Այստեղ երկրակեղևը պահպանել է բարձր շարժունակությունը, որը նախկինում հատուկ է եղել ավելի լայն մակերեսների։

Ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզեր են հանդիսանում երկրակեղևի շարժուն մասերը, որտեղ դեռևս ընթանում են լեռնակազմավորման պրոցեսներ։ Աշխարհագրական տեսակետից դրանք լեռնային մարզեր են, որոնք բաժանված են միջլեռնային գոգափոսերով, կամ լեռնային շրջաններ են, որոնք բարձրանում են ծովերի հատակում կղզիների թմբաշարքերի տեսքով ու բաժանված են խոր իջվածքներով։ Դրանք Երկրի մակերեսի խոշոր մասեր են, որտեղ կան մեծ լեռնային բարձրացումներ և լայնատարած խոր, հաճախ ջրով ծածկված իջվածքներ։

Այստեղից, իհարկե, չի հետևում, որ բոլոր լեռնային երկրնե-



Նկ. 29. Հերցինյան ու կալեդոնյան ծալքավոր մարզերում ինտրուզիվ ու նստվածքային կոմպլեքսների հասակի տարբերությունների սխեման.

1—կալեդոնյան ու հերցինյան համակարգերի ու միջադիր զանգվածների հիմք, 2—հիմքի ծածկոց, 3—կալեդոնյան գեոսինկլինալային կոմպլեքս (վերին պրոտերոզոյ, քեմբր, օրդովիկ), 4—կալեդոնյան օրոգեն կոմպլեքս (սիլուր-միջին դևոն), 5—մինչօրոգեն ինտրուզիաներ, 6—օրոգեն ինտրուզիաներ, 7—հերցինյան գեոսինկլինալային կոմպլեքս (օրդովիկ, սիլուր, դևոն, ստորին կարբոն), 8—հերցինյան օրոգեն կոմպլեքս (միջին ու վերին կարբոն, պերմ), 9—մինչօրոգեն ինտրուզիաներ, 10—օրոգեն ինտրուզիաներ, 11—բեկվածքներ.

րը պատկանում են գեոսինկլինալային մարզերին։ Նրանցից շատերը աճել են հաճախ երիտասարդ, բայց երբեմն էլ հին պլատֆորմների վրա՝ նորագույն բարձրացումների հետևանքով (տե՛ս «էպիպլատֆորմային լեռնագոյացման մարզեր» բաժինը)։

Գեոսինկլինալային մարզերում հատկապես ցայտուն են արտահայտվում լեռների խիստ բարձրացումները և իջվածքների խոր ցածրացումները։ Նստվածքային ապարները, ընդհուպ մինչև նորագույնները, երբեմն նույնիսկ չորրորդականները, այստեղ ենթարկված են ծալքավորության։ Բացի դրանից, այդ մարզերում հաճախակի են ավերիչ երկրաշարժերը՝ կապված երկրակեղևի ներքին զանգվածների շարժման հետ։ Կան նաև բազմաթիվ գործող ու հանգած հրաբուխներ։ Այստեղ մինչև այժմ լեռնագանգվածների բարձրացման հետևանքով տեղի է ունենում լեռների դանդաղ աճ, իսկ դրանց կողքին առաջանում են իջվածքներ, որոնք լցվում են նստվածքներով և ծածկված են ծովային ջրերով։

Գեոսինկլինալային ծալքավոր շարժունակ մարզ է Միջերկրածովյան գոտու մի մասը, որն ընդգրկում է Միջերկրական ու Սև ծովերին հարող Հարավային Եվրոպան, Հյուսիսային Աֆրիկայի մերձափի լեռնային բարձրությունները, Հարավային Իսպանիան, Ալպերը, Ապենինները, Բալկանները, Ղրիմը, Կովկասը, Թուրքիան։ Այս գեոսինկլինալային մարզը, որը կոչվում է Ալպհիմալայան և գտնվում է իր զարգացման օրոգեն էտապում, դեպի արևելք ձգվելով, ընդգրկում է Կասպից ծովի հարավը, Թուրքմենստանը, Իրանը, Աֆղանստանը և Հիմալայները։ Երկրորդ մարզը այդ նույն գոտում ընդգրկում է Ինդոնեզիայի կղզիները և իրենից ներկայացնում է ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզ։

Ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզեր առանձնացվում են նաև Խաղաղօվկիանոսյան գոտում։ Դա Խաղաղ օվկիանոսի մերձափի կղզիների ու լեռնաշղթաների գոնան է, որը ձգվում է Կամչատկայից դեպի Կուրիլյան կղզիներ, Սախալին և այնուհետև ընդգրկում է Ճապոնական կղզիները, Տայվանը, Ֆիլիպիններըը, Նոր Գվինեայի հյուսիսային մասը, Ավստրալիան արևելքից եզրապատող կղզային աղեղները՝ ընդհուպ մինչև Նոր Զելանդիան։ Օվկիանոսի մյուս կողմում նույնպես առանձնացվում են գեոսինկլինալային մարզեր։ Դրանցից մեկը ձգվում է Հյուսիսային Ամերիկայի արևմտյան ափի երկարությամբ, իսկ մյուսն ընդգրկում է Կարիբյան ծովը և Անտիլյան կղզիները։

Գեոսինկլինալային գոտիներում գոյացած ծալքավոր մարզերը, ինչպես նաև ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզերը կարելի է ստորաբաժանել ավելի մանր մասերի՝ գեոսինկլինալային ճկվածքների համակարգեր, նրանց բաժանող բարձրացումներ, գեոսինկլինալներ ու միջադիր զանգվածներ։

Գեոսինկլինալային մարզերը և գեոսինկլինալային ճկվածքների համակարգերը միշտ ուղեկցվում են երկրակեղևի բեկվածքներով, որոնց մեջ առաջնակարգ տեղ են գրավում, այսպես կոչված, խորհային բեկվածքները։ Այդ բեկվածքները կարևոր դեր են խաղում երկրակեղևի կառուցվածքում. դրանք հատում են երկրակեղևը՝ հասնելով մինչև Երկրի միջակա պատյանի սահմանները և երկրակեղևը բաժանում են խոշոր բեկորների։ Հենց դրանք են որոշում գեոսինկլինալային ճկվածքների ուրվագծերը, սահմանափակում առանձին բարձրացումները և պայմանավորում կառուցվածքների ուղղությունն ու տեղադրումը։ Դրանցով է պայմանավորված գեոսինկլինալային մարզերի կառուցվածքի ամբողջ պլանը։ Բացի այդ, դրանք գեոսինկլինալային մարզերի ներսում սահմանափակում են ճկվածքների միջև գտնվող միջադիր զանգվածները, այսինքն այն տեղամասերը, որոնք ենթարկված չեն ծալքավորման։ Խորքային բեկվածքները սահմանազատում են առանձին գեոսինկլինային համակարգերը միմյանցից, ինչպես նաև՝ հաճախ նրանց միջև տեղավորված միջադիր զանգվածներից։

Յուրաքանչյուր գեոսինկլինալային մարզի հիմնական տարրեր են հանդիսանում **գեոսինկլինալային ճկվածքները**, *որոնք կարող են լինել երկու, երեք և ավելի։ Գեոսինկլինալային ճկվածքների մեծ մասի զարգացումն ուղեկցվում է ինտենսիվ հրաբխային պրոցեսներով, որոնք գլխավորապես կապված են այդ ճկվածքները սահմանափակող բեկվածքների հետ։ Այդպիսի հրաբխայնությամբ ճկվածքները կոչվում են* **էվգեոսինկլինալներ**, *այսինքն՝ իսկական գեոսինկլինալներ։ Լինում են ճկվածքներ համարյա առանց հրաբխայնության, բայց հզոր ավազակավային ստվարաշերտերով։ Այդպիսի ճկվածքները կոչվում են* **բեռովի (տերիգեն) գեոսինկլինալներ**: *Դրանց հետ միասին լինում են ճկվածքներ առանց հրաբխայնության որևէ հետքերի և կոչվում են* **միոգեոսինկլինալներ**: *Վերջինները հաճախ տեղադրված են համա-*

կարգերի եղերում և բնորոշվում են ավելի նվազ ճկմամբ։ Առանձին ճկվածքների միջև տեղավորված են կա՛մ միջադիր զանգվածներ, կա՛մ համակարգի ծալքավոր հիմքի բարձրացված բեկորներ՝ գեոանտիկլինալներ։

Միջադիր զանգվածներն իրենցից ներկայացնում են այն հիմքի տեղամասերը, որի վրա ներդրվել են տվյալ մարզի գեոսինկլինալային ճկվածքները։ Միջադիր զանգվածները գրավում են ղծալի տարածություններ ճկվածքների միջև։ Երբ գեոսինկլինալային ճկվածքները գոյացել են մայրցամաքային երկրակեղևի ավելի հին ծալքավոր հիմքի վրա, ապա միջադիր զանգվածներն իրենց կազմվածքով նման են պլատֆորմներին, բայց ունեն ավելի փոքր չափեր։ Նրանք կազմված են ծալքավոր հիմքից և նստվածքային ծածկոցից։ Բայց շատ դեպքերում գեոսինկլինալային ճկվածքների համակարգերը գոյանում են օվկիանոսային տիպի երկրակեղևի վրա, որը կազմված է բազալտային շերտից՝ նստվածքների ոչ մեծ ծածկոցով։ Այդ դեպքում գեոսինկլինալային ճկվածքները բաժանող միջադիր զանգվածները պետք է իրենցից ներկայացնեն օվկիանոսի հատակի տեղամասեր։

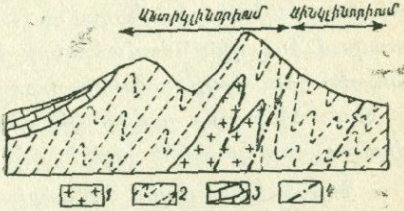
Վերը նշվածից հետևում է, որ կարելի է առանձնացնել գեոսինկլինալային մարզերի երկու գլխավոր տիպեր. մարզեր, որոնք հենց սկզբում զարգացել են օվկիանոսային երկրակեղևի վրա, և մարզեր, որոնք հիմնադրվել են գրանիտամետամորֆային շերտ ունեցող մայրցամաքային տիպի երկրակեղևի վրա։ Այդ ճկվածքների ձևավորման ընթացքում երկրակեղևի մակերեսային մասը բեկվածքների երկայնքով անջատվել, հեռացել է, և գեոսինկլինալային ճկվածքների խորքում վեր է բարձրացել կեղևի բազալտային շերտը կամ նույնիսկ՝ միջակա պատյանի (мантия) վերին մասը։

Այսպիսով, գեոսինկլինալային ճկվածքների զարգացման նախնական փուլերը ընթացել են մխանման պայմաններում, այդ պատճառով էլ գեոսինկլինալային մարզերի երկու տիպերի վաղ էտապներն առանձնապես չեն տարբերվում և բնորոշվում են հիմքային կազմի հրաբխային ստվարաշերտերի ձևավորմամբ, հիմքային և գերհիմքային ինտրուզիաների ներդրմամբ, որոնք բեկվածքներով բարձրացել են միջակա պատյանից։

Գեոսինկլինալային մարզի զարգացման պրոցեսում ճկվածքներն սկզբում լցվում են նստվածքային ու հրաբխային ստվարա-

շերտով, որոնք հետագայում ենթարկվում են ծալքավորման և, ինչպես ասում են, փակվում են։ Դա արտահայտվում է ճկման դադարեցմամբ և ընդհանուր բարձրացմամբ՝ ինվերսիայով։ Այդ ընթացքում առաջանում են խոշոր ծալքավոր կառուցվածքներ. ճկվածքների տեղում՝ սինկլինորիումներ, իսկ գեոանտիկլինալների տեղում՝ անտիկլինորիումներ։ Դրանից հետո սկսվում է գեոսինկլինալային մարզի զարգացման բոլորովին նոր՝ եղրափակիչ կամ օրոգեն էտապը։ Տեղի է ունենում առանձին գեոանտիկլինալային բարձրացումների արագ աճ և լեռնային ռելիեֆի ձևավորում, որն ուղեկցվում է նոր ճկվածքների առաջացմամբ։ Վերջիններն իրենցից ներկայացնում են ավելի լայն ու հարթ իջվածքներ, քան գեոսինկլինալային ճկվածքները և կոչվում են միջլեռնային իջվածքներ։ Հենց այդ ժամանակ հարևան պլատֆորմի սահմանում առաջանում են եղրային իջվածքներ։ Միջլեռնային իջվածքները հիմնադրվում են ինչպես գեոսինկլինալային ճկվածքներում, այնպես էլ առանձին գեոանտիկլինալներում և շատ հաճախ՝ հարևան միջադիր զանգվածների վրա։

Բոլոր գեոսինկլինալային համակարգերի ամենաբնորոշ առանձնահատկություններից մեկը նրանց զարգացման մեջ երկու հիմնական էտապների ներկայությունն է՝ գլխավոր, որը համապատասխանում է գեոսինկլինալային ճկվածքների ձևավորմանն ու զարգացմանը՝ ընդհուպ մինչև նրանց փակումը, և եզրափակիչ կամ օրոգեն, որը համապատասխանում է միջլեռնային ու եղրային իջվածքների առաջացմանն ու զարգացմանը և ուղեկցվում է լեռնային ռելիեֆի ձևավորմամբ։ Ծալքավոր կառուցվածքների զարգացման էտապներում առաջանում են նստվածքային ու հրաբխային ապարների խիստ տարբեր ստվարաշերտեր, որոնք և արտահայտում են այդ էտապների տարբերությունը։



Նկ. 30. Անտիկլինորիումի ու սինկլինորիումի սխեման.
1—բյուրեղային հիմք, 2—յուրայի ապարներ, 3—կավճի ապարներ, 4—վրաշարժի գոնա։

Գլխավոր գեոսինկլինալային էտապում առանձին գեոսինկլինալային ճկվածքներում գերակշռում են երկրակեղևի խոր իջեցման պրոցեսները։ Հարևան գեոանտիկլինալներում այդ ընթացքում

տեղի է ունենում բարձրացում, իսկ միջադիր զանգվածները թույլ իջնում են, և նրանց սահմաններում կուտակվում են ծանծաղ ծովային նստվածքներ։ Նախնական փուլերում գեոանտիկլինալների բարձրացումը ոչ այնքան նկատելի է, բայց այն աստիճանաբար ուժեղանում է և վերջապես սկսում է կարևոր դեր խաղալ ու ուղեկցվում է ծալքավորությամբ։ Բնական է, որ բարձրացող գեոանտիկլինալները, վեր բարձրանալով ծովի մակերևույթից, ենթարկվում են քայքայման, ողողահարման՝ կապված մակերեսային պրոցեսների հետ, իսկ իջեցման գոնաները, ընդհակառակը, գտնվում են ծովային ավազանի մակերևույթից ցած։ Նրանց սահմաններում երկարատև ժամանակաշրջանում կուտակվում են մեծ հզորության ծովային կավային թերթաքարերի, ավազաքարերի, կրաքարերի և այլ նստվածքների ստվարաշերտեր, որոնց հզորությունը չափվում է հազարավոր մետրերով։

Խորքային բեկվածքները ծառայում են որպես խորքային հրաբխային զանգվածների ուղիներ, որոնք, դուրս գալով կեղևի մակերես, առաջացնում են հրաբուխներ, արտավիժող լավաների պայթյունների դեպքում՝ հրաբխային մոխիր ու բեկորներ։ Վերջինները, կուտակվելով ծովի հատակում, վերածվում են տուֆերի ու տուֆաբրեկչիաների։ Այսպիսով, գեոսինկլինալային ծովերի հատակում ծովային նստվածքների հետ միասին կուտակվում են նաև հրաբխային ժայթքումների արտադրանքներ, որոնք կա՛մ առաջացնում են խոշոր ստվարաշերտեր, կա՛մ հերթափոխվում են նրստվածքային ապարների շերտերի հետ։

Գեոսինկլինալային ճկվածքի հատակի դանդաղ իջեցումը կարծես թե ծուղակ է ստեղծում ծովային նստվածքների համար, և նրանք կուտակվելով հասնում են մեծ հզորության, որը ավելի մեծանում է հրաբխային արտադրանքների հետևանքով։

Այս բոլորը պայմանավորում են ձևավորող նստվածքային ստվարաշերտերի՝ գեոսինկլինալային ֆորմացիաների մի շարք առանձնահատկությունները։ Այդ ֆորմացիաները տարբերվում են մեծ ու փոփոխական հզորություններով, բավականին արագ փոխում են իրենց կազմը, հատկապես գեոսինկլինալային ճկվածքների տարածման լայնքով, և բնորոշվում են զգալի ֆացիալ փոփոխություններով։

Ամենաբնորոշ գեոսինկլինալային ֆորմացիաներ են նըստվածքային ու հրաբխային ապարների հետևյալ կոմպլեքսները։

1. Իրար հաջորդող կավաավազային և հրաբխային ստվարաշերտերի ֆորմացիան՝ մեկի կամ մյուսի գերակշռությամբ։ Հրաբխային ապարները համարյա միշտ ունեն հիմքային կազմ (դիաբազներ, բազալտներ, սպիլիտներ և դրանց տուֆեր)։ Հաճախ դրանց ուղեկցում են նաև կայծքարային ապարներ՝ հասպիսներ, սիլիկահողային թերթաքարեր, կայծքարեր, տուֆակայծքարային ապարներ և այլն։

2. Հզոր կավաավազային ֆորմացիաներ՝ դրաուվակային ավազաքարերի գերակշռությամբ, այսինքն այնպիսի ավազաքարեր, որոնք բաղկացած են հրաբխային ապարների հատիկներից։ Դրանց հետ կապված են լինում նաև հզոր կոնգլոմերատաավազային ստվարաշերտեր։

3. Ֆլիշային ֆորմացիաներ, որոնք կազմված են ավազային ու կավային, երբեմն կարբոնատակավային նստվածքների նուրբ ռիթմիկ շերտափոխումից։ Ֆլիշային ֆորմացիաները երբեմն ուղեկցվում են հրաբխային ապարներով՝ անդեզիտային կազմի լավաներով ու տուֆերով, ինչպես նաև ավազաքարերի ու կոնգլոմերատների դարսաշերտերով։

4. Հզոր կարբոնատային ֆորմացիաներ, որոնք կազմված են կրաքարերից ու դոլոմիտներից։ Հաճախ նրանցում նկատվում է շերտավոր ու խութային կրաքարերի բարդ փոխհարաբերություն։ Վերջինները կապված են ճկվածքների եզրերի հետ և հաճախ առաջացնում են ծալքավոր կառուցվածքների կամ բեկվածքների երկայնությամբ ձգվող թմբաշարքեր։

5. Հրաբխածին ֆորմացիաներ, որոնք բաղկացած են միջին կազմի լավաներից ու տուֆերից (անդեզիտային, պորֆիրիտային) և ամենից հաճախ հանդիպում են ոչ թե ճկվածքը լցնող գլխավոր գեոսինկլինալային կոմպլեքսների հիմքում, այլ նրա միջին ու վերին մասերում։

Գեոսինկլինալային ճկվածքների և գեոանտիկլինալային բարձրացումների զարգացման ընթացքում տեղի են ունենում երկրակեղևի շարժումներ, որոնց հետ կապված՝ նստվածքային ու հրաբխածին ստվարաշերտերը, ներգրավվելով տարբեր ձևափոխումների մեջ, ձեռք են բերում տեղադրման ծալքավոր ձևեր և առաջացնում են ծալքավոր կառուցվածքների համակարգեր։

Այստեղ առաջացող պարզ ծալքերի հետ միաժամանակ ձևավորվում են նաև բարդ ու խոշոր կառուցվածքներ՝ անտիկլինորիումներ և սինկլինորիումներ, որոնք խոշոր մասշտաբի և լրացուցիչ ծալքերով խիստ բարդացված անտիկլինալներ ու սինկլինալներ են (նկ. 30)։

Գեոսինկլինալային ճկվածքների հատակում կուտակված շերտերը ծալքավորման պրոցեսների հետևանքով ճմլվում են՝ առաջացնելով ծալքերի համակարգեր, որոնք, երբեմն վրաշարժվելով մեկը մյուսի վրա, առաջացնում են բարդ տեկտոնիկ ծածկոցներ ու շարյաժներ։ Այդ կառուցվածքների ուսումնասիրությունը կապված է զգալի դժվարությունների հետ, և նույնիսկ փորձված երկրաբանը դժվարությամբ է վերականգնում դրանց բազմահարկ կազմվածքը։

Գլխավոր գեոսինկլինալային էտապի հրաբխային երևույթներն ուղեկցվում են ինչպես հրաբխայնության հետ կապված փոքր չափերի, այնպես էլ խոշոր ինքնուրույն ինտրուզիաների ներդրմամբ, որոնք իրենց տեղաբաշխմամբ հարում են խոշոր բեկվածքներին։ Այդ ինտրուզիաներն ավելի հաճախ ունենում են հիմքային ու գերհիմքային կազմ (գաբրո, պերիդոտիտներ, պիրոքսենիտներ)։ Հիմքային կազմի զանգվածները ներդրվում են գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապի սկզբում, իսկ նրա միջին մասում և վերջում հանդես են գալիս միջին կազմի ինտրուզիաներ (դիորիտներ) և նույնիսկ գրանիտներ՝ հաճախ խիստ խայտաբղետ կազմով։

Գեոսինկլինալային զարգացման եղրափակիչ (օրոգեն) էտապում տեղի է ունենում խոշոր լեռնաշղթաների ու լեռնազանգվածների բարձրացում, և միաժամանակ սկսում են առաջանալ միջլեռնային և ծալքավորությամբ բարդացված եղրային իջվածքներ։ Վերջիններն առաջանում են որոշ տեղամասերում պլատֆորմի եղրի երկարությամբ և իրենցից ներկայացնում են նեղ, ծալքավորությամբ բարդացված և խիստ անհամաչափ իջվածքներ։

Միջլեռնային ու եղրային իջվածքներն անջատող լեռնային բարձրացումները կառուցվածքային տեսակետից շատ մեծ անտիկլինորիումներ են, որոնք կոչվում են **մեգանտիկլինորիումներ** (հուն. «մեգ»—մեծ)։ Դրանք շատ խոշոր կառուցվածքներ են, ընդհանուր առմամբ ունեն անտիկլինալային ձև, բայց իրենց կազմում կարող են պարփակել մի քանի անտիկլինորիումներ ու սինկլինորիումներ և կարող են բարդացված լինել ստորադաս մանր ծալքե-

ռով, վրաշարժերով և վարներվածքներով։ Մեգանտիկլինորիումի լավ օրինակ է Մեծ Կովկասի լեռնաշղթան։ Այդ բարդ մեգանտիկլինորիումն ունի 200—300 կմ լայնություն և 1000 կմ երկարություն։ Այդպիսի, շատ թե քիչ կանոնավոր կառուցվածք ունեցող մեգանտիկլինորիումներ առանձնացված են նաև Ալպիական ծալքավոր մարզի այլ մասերում (Արևելյան Կարպատներ, Բալկանյան լեռնաշղթա, Պիրենեյներ)։

Միջլեռնային իջվածքներն ու եզրային ճկվածքները լցված են հզոր ստվարաշերտերով, որոնք առաջացել են աճող լեռնազանգվածների քայքայման հաշվին։ Դրանք բոլորովին այլ ֆորմացիաներ են, քան գլխավոր էտապի ֆորմացիաները, բաղկացած են ավազաքարերի, կավերի, կոնգլոմերատների ստվարաշերտերից և կոչվում են մոլասային ֆորմացիաներ։ Հաճախ միջլեռնային իջվածքները եզրագծող բեկվածքների երկարությամբ առաջանում են նաև եզրափակիչ էտապի հրաբխային ֆորմացիաներ՝ ցամաքային հիմքային (բազալտային), միջին (անդեզիտային) և թթու (դացիտներ, ռիոլիտներ) լավաների ու նրանց ուղեկցող տուֆերի արտավիժման հաշվին։

Եզրափակիչ էտապի միջին մասում կամ վերջում նորից տեղի են ունենում ծալքավորում և խոշոր գրանիտոիդային զանգվածների ներդրում։ Այս դեպքում դրանք ամենից հաճախ գրանիտներ են, երբեմն՝ ալկալիական։ Մագմատիկ ապարները հալեցնում են ծալքավոր կառուցվածքները և դրանք կազմող նստվածքային ապարները՝ առաջացնելով վերջինների մոտ կոնտակտային փոփոխություններ և մետամորֆիզմ։

Միջլեռնային իջվածքների կազմը բարդացնող ծալքավոր կառուցվածքներն ունեն ավելի պարզ տեսք, քան գեոսինկլինալային ճկվածքներում։ Դրա հետ միասին վերջինների նստվածքային ապարները ենթարկվում են ռեգիոնալ մետամորֆիզմի ավելի ուժեղ ներգործությանը, որը տեղի է ունենում ճնշման, ջերմաստիճանի և ընդերքից բեկվածքներով բարձրացող գազանման անջատումների ազդեցության տակ։

Գեոսինկլինալների զարգացման ընթացքում ծալքավորում առաջացնող երկրակեղևի շարժումներն արտահայտվում են անընդհատ, ուժեղանալով առանձին ժամանակահատվածներում (ստանալով ծալքավորման փուլեր անվանումը) և թուլանալով այլ ժա-

մանակահատվածներում։ Երկրակեղևի շարժումները և ծալքագոյացման պրոցեսները հատկապես ուժեղանում են գեոսինկլինալի զարգացման գլխավոր էտապի վերջում և օրոգեն էտապում։

Ծալքավորության ու բարձրացումների յուրաքանչյուր էպոխայի և փուլի հետ կապված՝ ծալքավորման ենթարկված ստվարաշերտերի վրա տեղի է ունենում ավելի երիտասարդ նստվածքային ստվարաշերտերի աններդաշնակ տեղադրում։ Գլխավոր ու օրոգեն էտապների միջև արտահայտվող ծալքավորման խոշոր էպոխաներն առաջացնում են ավելի խոշոր և լայն տարածում ունեցող աններդաշնակություններ, իսկ առանձին փուլերը կարող են առաջացնել միայն տեղական աններդաշնակություններ։

Խոշոր, ընդհանուր (ռեգիոնալ) աններդաշնակությունները հրնարավորություն են տալիս գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերում առանձնացնել կառուցվածքային հարկեր։ Դրանք ծալքավորված նստվածքային, հրաբխային ու ինտրուզիվ ապարների կոմպլեքսներ են, որոնք նման այլ կոմպլեքսներից անջատված են ռեգիոնալ աններդաշնակությամբ։ Գեոսինկլինալային մարզի ամենախոշոր հարկերը գլխավոր ու օրոգեն հարկերն են, որոնք համապատասխանում են համանուն էտապներին։ Գլխավոր հարկում երբեմն առանձնացնում են երկու և ավելի ենթահարկեր՝ կապված ծալքավորության ու աններդաշնակությունների հետ, որոնք ուղեկցվում են ընդհանուր կառուցվածքային պլանի զգալի վերակառուցմամբ։

Գեոսինկլինալային մարզի զարգացման հետևանքով տեղի է ունենում հզոր նստվածքային ու հրաբխային ստվարաշերտերի ձևավավորում, դրանց ծալքավորում, մետամորֆիզմ և հիմքայինից մինչև թթու կազմի ինտրուզիվ ապարների կոմպլեքսների ներդրում։

Եթե գեոսինկլինալային մարզի զարդացումը հենց սկզբից տեղի է ունենում օվկիանոսային կեղևի հիմքի վրա, ապա այդ զարգացման հետևանքով կեղևը ենթարկվում է զգալի վերափոխության՝ ձևավորվում է գրանիտամետամորֆային ապարների բավականին տարածված և հզոր կոմպլեքս, որը և կազմում է մայրցամաքային երկրակեղևի վերին շերտը։ Այլ կերպ ասած, գեոսինկլինալային պրոցեսի ընթացքում օվկիանոսային երկրակեղևի տեղում տեղի է ունենում մայրցամաքային կեղևի առաջացում։ Եթե ճկվածքների գեոսինկլինալային համակարգերը հիմնադրվել

են մայրցամաքային երկրակեղևի վրա ի հաշիվ գրանիտամետամորֆային շերտի կոտրման և բեկորների միմյանցից հեռացման, ապա գեոսինկլինալային զարգացման ընթացքում տեղի է ունեցել այդ շերտի հաստացում։

Ծալքավոր գոտիների շատ մարզերում գեոսինկլինալային զարգացումը տեղի է ունենում երկու անգամ, կամ, ինչպես ասում են, եղել է երկու ցիկլ. ուշ պրոտերոզոյում՝ գրանիտամետամորֆային շերտի առաջացմամբ, և այնուհետև պալեոզոյում՝ արդեն այդ հիմքի վրա։ Ալպիական ծալքավոր մարզերում եղել է երեք ցիկլ՝ ուշպրոտերոզոյան, պալեոզոյան (հերցինյան) և մեզոզոյան-կայնոզոյան (ալպիական)։

Իջվածքների խորացման, բարձրացումների աճի և ծալքագոյացման պրոցեսների դադարեցումը արտահայտում է գեոսինկլինալային մարզերի զարգացման ավարտը։ Սկսվում է լեռնային բարձրացումների ողողահարում, և այնուհետև գեոսինկլինալային մարզի տեղում առաջացած բարդ ծալքավոր կառուցվածքների ողողահարված մակերեսի վրա սկսում է առաջանալ պլատֆորմային ծածկոց։ Այդ պահից սկսած՝ գեոսինկլինային ծալքավոր մարզը վերածվում է երիտասարդ պլատֆորմի հիմքի։

ԷՊԻՊԼԱՏՖՈՐՄԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱԿԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ՄԱՐԶԵՐ

Ինչպես նշվեց վերևում, լեռնային մարզերը ձևավորվում են ոչ միայն ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզի սահմաններում, այլ նաև հաճախ երիտասարդ, ավելի քիչ հին պլատֆորմների վրա։ Պլատֆորմների վրա լեռնային ռելիեֆի ձևավորման պրոցեսը կոչվում է էպիպլատֆորմային orոգենեզ կամ լեռնակազմություն պլատֆորմների վրա։

Էպիպլատֆորմային լեռնակազմության մարզեր առկա են բոլոր մայր ցամաքների վրա։ Երիտասարդ պլատֆորմների վրա էպիպլատֆորմային լեռնակազմության ամենաբնորոշ օրինակներից են Տյան-Շանի, Ալթայի, Սայանների լեռնազանգվածները։ Դրանք բոլորը պատկանում են Ուրալ-մոնղոլական գոտում գտնվող էպիպալեոզոյան պլատֆորմներին։ Նրանց սահմաններում գեոսինկլինալային մարզերի զարգացման պրոցեսներն ավարտվել են տարբեր ժամանակներում. Սայաններում և Ալթայում գլխավոր էտապը ավարտվել է դևոնի սկզբում, Տյան-Շանում՝ միջին կար-

բոնում, եղրափակիչ էտապը շարունակվել է մինչև պերմի վերջը։ Դրանից հետո այստեղ առաջացել է երիտասարդ պլատֆորմ, որը յուրայի, կավճի և պալեոգենի ընթացքում ծածկվել է ծածկոցով։ Պալեոգենի վերջում և նեոգենի սկզբում սկսվել են էպիպլատֆորմային լեռնակազմության պրոցեսներ։ Բեկվածքներով սկսել են բարձրանալ լեռնաշղթաներ, որոնց բարձրությունը հասել է 3000—4000 մ, առանձին դեպքերում՝ 7439 մ (Հաղթանակի գագաթ)։ Լեռների միջև առաջացել են իջվածքներ։ Դրանք այն տեղամասերն են, որոնք լեռների հետ միաժամանակ չեն բարձրացել, կամ նույնիսկ քիչ խորասուզվել են։ Բնական է, որ դեպի իջվածքներն է տեղափոխվել բարձրացող լեռներից ողողահարվող բեկորային նյութը։ Այդ նյութը ավազների, գլաքարերի, մեծագլաքարերի տեսքով կուտակվել է իջվածքներում, լցնելով դրանք և առաջացնելով մոլասային ֆորմացիաներ՝ նման գեոսինկլինալային մարզերի զարգացման եղրափակիչ էտապի մոլասային ֆորմացիաներին։ Այստեղ դա ոչ թե գեոսինկլինալային, այլ էպիպլատֆորմային մոլասային ֆորմացիա է, որը տեղադրված է երիտասարդ պլատֆորմի ինչպես հիմքի, այնպես էլ ծածկոցի վրա։

Նույնպիսի կամ նման պատմություն ունեցող էպիպլատֆորմային լեռնակազմության մարզեր հայտնի են Արևմտյան Եվրոպայում (Սուդետներ, Արդեններ, Հարց), Աֆրիկայում (Աուրես, Կապի լեռներ), Ամերիկայում (Ապալաչներ, Ժայռոտ լեռների մի մասը), Ավստրալիայում (Արևելաավստրալիական լեռներ) և այլ վայրերում։

Պլատֆորմների սահմաններում, բացի էպիպլատֆորմային լեռնակազմությունից, առաջանում են նաև հրաբխային գոտիներ, որոնք ձգված են խոշոր բեկվածքների համակարգերի երկարությամբ և բնորոշվում են հրաբխայնության երկարատև արտահայտմամբ։ Դրանց օրինակներից են կավճի հասակի Օխոտա-Չուկոտյան հրաբխային գոտին Հեռավոր Արևելքում և ուրիշներ։

Բացի դրանից, պլատֆորմների սահմաններում առաջանում են խոշոր գրաբենների համակարգեր՝ ռիֆտային համակարգեր։ Ամենից շատ հայտնի են երկու համակարգեր՝ 1) Աֆրիկական գրաբենների համակարգը, որի գոտին հատում է ամբողջ Աֆրիկան հարավից մինչև հյուսիս և ընդգրկում է Կարմիր ծովի, Տանգանիկա, Նյասա լճերի գրաբենները և այլն, 2) Բայկալ լճի և նրան հարակից գրաբենները Սիբիրում։

ՕՎԿԻԱՆՈՍՆԵՐԻ ՀԱՏԱԿԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՏԵԿՏՈՆԻԿ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԸ

Օվկիանոսների հատակների իջվածքներում երկրակեղևի կառուցվածքը խիստ տարբերվում է մայր ցամաքներից։ Այստեղ տարածված են այլ կառուցվածքներ, որոնք տարբերվում են իրենց կազմվածքով և զարգացման պատմությամբ։ Միայն օվկիանոսների եղերքում կարելի է դիտել մայր ցամաքների կառուցվածքների շարունակությունը՝ փոքր խորությունների վրա շելֆային ծովերի սահմաններում։ Այստեղ, հավանաբար, մենք ունենք հին և նոր պլատֆորմների խորասուզված շարունակությունը։ Խաղաղ օվկիանոսի եզրերում կղզիների համակարգերը և նրանց բաժանող ծովերն իրենց բնույթով, հավանաբար, պատկանում են ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզերին և կարող են ընդգրկվել խաղաղօվկիանոսային գեոսինկլինալային գոտու մեջ։

Օվկիանոսների հատակի՝ ափից ավելի հեռացված մասերում դիտվում են օվկիանոսային երկրակեղև և նրան ուղեկցող օվկիանոսային կառուցվածքներ։ Օվկիանոսների հատակի կազմության ամենահաղոր տարրերն են իրենք՝ **օվկիանոսային իջվածքները**, որոնք եղրափակված են մայրցամաքային լանջով։ Վերջինն անջատում է մայր ցամաքները օվկիանոսային իջվածքներից։

Ատլանտյան, Հնդկական և Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսների հատակը ստորաբաժանված է մի շարք գոգավորություններ, որոնք միմյանցից անջատված են թմբանման շղթաներով։ Գոգավորությունները կլորավուն են, ձվաձև կամ երկարավուն։ Նրանց բաժանող թմբերն ունեն տարբեր բարձրություն։ Խաղաղ օվկիանոսում այդպիսի գոգավորություններ չկան։

Ատլանտյան, Հնդկական և Արկտիկական օվկիանոսներին բնորոշ է **միջինօվկիանոսային լեռնաշղթաների համակարգը**, որն առաջին անգամ հայտնաբերվել է Ատլանտյան օվկիանոսի միջին մասում և այդտեղից էլ ստացել է իր անվանումը։ Այդ համակարգը երկրագնդի խոշորագույն տեկտոնիկ գոնաներից մեկն է, և միայն վերջին տարիներում պարզվեց նրա բարդությունը և յուրօրինակությունը։ Լայն (700—1000 կմ լայնությամբ) բլրաշարի տեսքով ձգվելով Ատլանտյան օվկիանոսի միջին մասով՝ լեռնաշղթաների այդ համակարգը դեպի հյուսիս անցնում է Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոս, իսկ հարավում, շրջանցելով Աֆրիկան, անց-

նում է դեպի Հնդկական օվկիանոսի միջին մասը։ Այստեղ այն ճյուղավորվում է. մի ճյուղը գնում է դեպի հյուսիս՝ Կարմիր ծով, իսկ մյուսը, հարավ-արևելքում շրջանցելով Ավստրալիան, անցնում է խաղաղ օվկիանոսի հարավային կեսը և հասնում է կենտրոնական Ամերիկայի ափերը։ Համակարգի ընդհանուր երկարությունը ավելի քան 50.000 կմ է։

Ամբողջ տարածության վրա համակարգն ունի միանման կառուցվածք։ Նրա առանցքի երկարությամբ ձգվում է ամենաբարձր մասը՝ կազմված օվկիանոսի հատակի ռելիեֆում արտահայտված մի շարք գրաբեններից՝ ռիֆտերից։

Ռիֆտի երկու կողմերում տեղավորված են տարբեր բարձրություն ունեցող և բեկվածքներով անջատված բեկորներ։ Ռիֆտից հեռանալիս բլրաշարերը աստիճանաբար ցածրանում և միաձուլվում են օվկիանոսի հատակի ընդհանուր մակերեսի հետ։

Ռիֆտային իջվածքը մի միասնական փողրակ չէ, այլ կազմված է միասնական գոնայի երկարությամբ տեղադրված գրաբենների համակարգից։ Այդ գոնայի հետ կապված են հատակի ժամանակակից ակտիվ երկրաշարժականությունը և հրաբխայնությունը։ Հիշյալ վարնետքային գոնայի երկարությամբ օվկիանոսի հատակը ծածկված է ստորջրյա հրաբուխներով։ Դրանցից շատերն այնքան բարձր են, որ վեր են խոյանում ջրից հրաբխային կղզիների տեսքով և լայն ճանաչում ունեն (Իսլանդիա, Ազորյան, Սուրբ Հեղինեի, Սուրբ Պավելի կղզիներ և այլն)։

Հնդկական օվկիանոսի հատակում այդ համակարգի ռիֆտային հովտից սովետական «Վիտյազ» հետազոտական նավը մի քանի տարի սրանից առաջ բարձրացրել է գերհիմքային ապարի կտորներ։ Դա վկայում է այն մասին, որ լեռնաշղթաների ռիֆտային համակարգում մակերես են դուրս գալիս երկրի ենթակեղևային շերտի՝ միջակա պատյանի ապարները։ Այդ չափազանց հետաքրքիր տեկտոնիկ գոնային բնորոշ է խիստ բարձր ջերմային հոսքը, որը գալիս է միջակա պատյանի խոր ընդերքից։ Հոսքի մեծությունը մի քանի անգամ գերազանցում է մայր ցամաքների և օվկիանոսների հատակի այլ մասերի ջերմային հոսքի մեծությանը։

Նկարագրվող համակարգը, որի ուսումնասիրությունը նոր է սկսվում, հավանաբար, օվկիանոսային իջվածքների երկրակեղևի չափազանց կարևոր կառուցվածքային տարր է, որի նշանակությունը դեռևս դժվար է կանխագուշակել։

Խաղաղ օվկիանոսի հատակի կառուցվածքը, բացառությամբ հարավային մասի, որտեղ ձգվում է միջինօվկիանոսային լեռնաշղթան, տարբերվում է Հնդկական, Ատլանտյան և Արկտիկական օվկիանոսների հատակների կառուցվածքից: Խաղաղ օվկիանոսի ամբողջ հատակը ջրի մակերևույթից 5—6 կմ ներքև խորասուզված համեմատաբար հարթ տարածություն է: Նրանում չկան գոգավորություններ, որոնք բնորոշ են մյուս օվկիանոսների հատակին: Օվկիանոսային հատակի այդպիսի հարթ տարածությունները կոչվում են տալասոկրատոն, այսինքն երկրակեղևի ծովային կազմն մաս: Տալասոկրատոնի տարածությունը բարդացված է միայն առանձին պարզ և ճեղքային թմբերով, վարնետվածքներով և բազմաթիվ հրաբխային լեռներով՝ գայոտներով:

Պարզ թմբերն իրենցից ներկայացնում են ծովային հատակի փոքրաթիվ ալիքանման բարձրացումներ: Հրաբխային թմբերը կեզևի բեկվածքների հետ կապված բարձրացումներ են, որոնց վրա տեղավորված են մի շարք ստորջրյա հրաբուխների կոներ: Խոշորագույն հրաբխային թմբերից է Հավայան բարձրացումը, որի վրա գտնվում են Հավայան կղզիների խոշոր ու վիթխարի բարձրությունն ունեցող հրաբխային կոները՝ Մաունա-Լոան և Մաունա-Կեան: Ծովի հատակից դրանք բարձրանում են 9—10 կմ: Վարնետվածքային բեկվածքները հատում են Խաղաղ օվկիանոսի հատակը Հյուսիսային և Կենտրոնական Ամերիկայից արևմուտք, ունեն լայնակի ուղղություն և ձգվում են հարյուրավոր կիլոմետրեր Ամերիկայի ափերից դեպի օվկիանոսի խորքը: Հայտնի են այդպիսի յոթ-ութ բեկվածքներ: Գայոտները հրաբխային լեռներ են (հանգած հրաբուխներ), որոնք ծովի մակերևույթից չեն բարձրանում: Նրանցից շատերն ունեն հատած կոնի տեսք՝ հարթ մակերեսով: Հավանաբար դրանք առաջացել են հրաբուխների գագաթի շատ հին հատման հետևանքով՝ կապված ողողահարման ու ծովային աբրազիայի գործունեության հետ:

Հատակի կառուցվածքի վերը նշված տարրերից բացի, Խաղաղ օվկիանոսի տալասոկրատոնի ծայրամասերում տեղավորված են կառուցվածքային տարրեր, որոնք բացակայում են մյուս օվկիանոսներում: Դրանք խորջրյա փողրակներն (глубоководные желоба) են և դրանց հետ կապված կղզիական աղեղները:

Խորջրային փողրակներն ունեն նեղ, երկար իջվածքների տեսք, որոնք Խաղաղ օվկիանոսի եզրերում բոլոր կողմերից շրջափա-

կում են տալասոկրատոնը։ Դրանք հատակի ամենախոր մասերն են (օրինակ՝ Կուրիլա-Կամչատկայի և Ֆիլիպինյան փողրակներում հատակի խորությունը հասնում է 8—11 կմ)։ Այս խոր մասերում հատակի լայնությունը չի անցնում 2—5 կմ։ Անկասկած, փողրակները կապված են երկրակեղևի խորքային բեկվածքների հետ, որոնց ներկայությունը հաստատված է երկրաֆիզիկական տվյալներով։ Փողրակներն ուղեկցվում են կղզիների բլրաշարերով, որոնք հաճախ առաջացնում են «աղեղներ», չնայած որ երբեմն այդ աղեղները մասամբ ուղղագիծ են։

Խորջրյա փողրակներին ուղեկցող կղզիներից են Ալեուտյան և Կուրիլյան աղեղները, Մարիինյան աղեղը, Ֆիլիպինյան կղզիները, Նոր Բրիտանիան, Սամոան, Տոնգան, Կերմադեկը և այլն։ Ամերիկյան մերձափում խորջրյա փողրակները ձգվում են Անդերի երկարությամբ։

Խաղաղ օվկիանոսի սահմաններից դուրս միայն երեք տեղերում են հայտնի խորջրյա փողրակներ և նրանց ուղեկցող կղզինների բլրաշարեր։ Կարիբյան ծովում դա Անտիլյան կղզինների թրմբաշարն է։ Այն հանդիսանում է Անդերի շարունակությունը, հետևապես տեկտոնիկ տեսակետից կարող է դիտվել որպես Խաղաղօվկիանոսյան գոտու տարր, չնայած որ այդ կղզինները տեղաբաշխված են Ատլանտյան օվկիանոսում։ Ատլանտյան օվկիանոսում Հարավային Ամերիկայից հարավ գտնվող կղզինների աղեղը (Հարավային Գեորգիա, Հարավային Սանդվիչի կղզիներ և այլն) և նրան ուղեկցող խորջրյա փողրակը տեկտոնիկ տեսակետից նույնպես պետք է կապվեն Խաղաղօվկիանոսյան եղրապատման հետ, չնայած աշխարհագրական տեսակետից գտնվում են Ատլանտիկայում։ Խաղաղ օվկիանոսի սահմաններից դուրս երրորդ խորջրյա փողրակը եզրափակում է Ինդոնեզյան կղզինները հարավ-արևմուտքից։

Ինչպես երևում է օվկիանոսների հատակի կառուցվածքային տարրերի համառոտ ակնարկից, Խաղաղ օվկիանոսի հատակը տարբերվում է մյուս երեք օվկիանոսներից մի շարք կառուցվածքային ձևերով, որոնք բացակայում են կամ թույլ են զարգացած Ատլանտյան, Հնդկական և Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսների հատակում։ Դա վաղուց հանգեցրել է այն հետևության, որ օվկիանոսային իջվածքների հասակն ու առաջացման պայմանները տարբեր են եղել (Հ. Շտիլե, Մ. Վ. Մուրատով, Ա. Լ. Յանշին)։ Այս-

պես, խաղաղ օվկիանոսի իջվածքը համարվում է ամենահինը և, հավանաբար, երկրակեղևի առաջնային օվկիանոսային տարածությունների մնացորդն է։ Հնդկական, Ատլանտյան ու Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսների իջվածքները դիտվում են երկրորդական, այսինքն առաջացել են Երկրի զարգացման պատմության տարբեր ժամանակներում։ Դրանցից Հնդկական օվկիանոսը համարվում է ավելի հին, իսկ Ատլանտյան ու Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսները՝ ավելի երիտասարդ։

Գոյություն ունեն նաև այլ պատկերացումներ բոլոր օվկիանոսների հատակի միևնույն հասակի մասին։ Ըստ որում, որոշ հետազոտողներ օվկիանոսների հատակը դիտում են որպես առաջնային օվկիանոսային կեղևի մնացորդ, մյուսները՝ որպես երկրորդական առաջացումներ։

ԵՐԿՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գլուխ 5

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԻՆՉՔԵՄԲՐՈՒՄ

ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՄԻՆՉՔԵՄԲՐԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ինչպես ավելի երիտասարդ, այնպես էլ մինչքեմբրի առաջացումները կազմված են նստվածքային ու հրաբխային ծագման ապարներից։ Սակայն մինչքեմբրի ստորին ու միջին մասերի առավել հին ապարներն ամենուրեք այս կամ այն ուժգնությամբ մետամորֆիզացված են։ Նստվածքային ապարները վերափոխված են կամ խոր մետամորֆիզացված գնեյսների, բյուրեղային թերթաքարերի, կվարցիտների, մարմարների կամ ավելի թույլ մետամորֆիզացված սերիցիտքլորիտային թերթաքարերի, ֆիլիտների, կվարցիտանման ավազաքարերի, մարմարացված կրաքարերի և այլն։ Ինչպես ուժեղ, այնպես էլ թույլ մետամորֆիզացված ապարներն ուղեկցվում են հրաբխային ստվարաշերտերով, որոնք թույլ մետամորֆիզմի դեպքում միայն աննշան են փոփոխվել, իսկ ուժեղ մետամորֆիզմի դեպքում վերափոխվել են հիմքային լավաներից ու տուֆերից (բազալտներ, դիաբազներ) առաջացած ամֆիբոլիտների ու ամֆիբոլիտային գնեյսների կամ թթու ու միջին լավաների ու տուֆերի (լիպարիտներ, դացիտներ և այլն) մետամորֆիզմի հաշվին առաջացած լեպտիտների։

Ուշ մինչքեմբրի ապարներն ավելի թույլ են մետամորֆիզացված, իսկ շատ հաճախ բոլորովին չեն ենթարկվել մետամորֆիզմի։ Հայտնի են նաև հնագույն առաջացումների թույլ մետամորֆիզմի առանձին դեպքեր։ Մինչքեմբրի ինչպես խոր, այնպես էլ թույլ մետամորֆիզացված ապարներն ունեն շատ լայն տարածում։ Առաջիններն գլխավորապես կազմում են բոլոր հին պլատֆորմների հիմքը, երկրորդները մասնակցում են առավելապես ծալքավոր գոտիների կառուցվածքներում։ Բացի այդ, մինչքեմբրի շատ թույլ մետամորֆիզացված կամ բոլորովին չմետամորֆիզացված ապարները կազմում են հին պլատֆորմների ծածկոցը։

Այժմ առանձնացնում են ռեգիոնալ մետամորֆիզմի երեք գլխավոր ֆացիաներ (մետամորֆիզմի տարբեր տիպեր), կախված այն թերմոդինամիկ իրադրությունից, որում տեղի են ունեցել մետամորֆային պրոցեսները։ Ֆացիաները տարբերվում են ըստ այն միներալների կազմի, որոնք բնորոշ են ջերմաստիճանի ու ճնշման տարբեր պայմանների համար և հնարավորություն են տալիս պարզաբանելու դրանց առաջացման պրոցեսները։ Առանձնացվում են՝ գլորիտասերիցիտային թերթաքարերի ֆացիա, ամֆիբոլիտային ֆացիա և գրանուլիտային ֆացիա։ Դրանցից բացի, առանձնացվում է նաև գլաուկոֆանային թերթաքարերի հատուկ ֆացիա։

Քլորիտասերիցիտային թերթաքարերի ֆացիան բնորոշվում է համեմատաբար ոչ բարձր ջերմաստիճանի ու ճնշման պայմաններով, որոնք բնորոշ են տարբեր կազմի մետամորֆային թերթաքարերի առաջացմանը։

Ամֆիբոլիտային ֆացիան զգալի խորություններում, բարձր ջերմաստիճանի և այնպիսի պրոցեսների ֆացիա է, որոնք տեղի են ունենում ապարներում ջրի առկայության պայմաններում։ Այս ֆացիայի գլխավոր միներալները՝ ամֆիբոլներն ու փայլարները, բնորոշվում են իրենց կազմում ջրի առկայությամբ։

Գրանուլիտային ֆացիան բնորոշվում է ավելի բարձր ջերմաստիճանի ու ճնշման պայմաններով, բայց առանց ջրի։ Գրանուլիտները հիպերստենանռնաքարային գնեյսներ են՝ առանց փայլարների ու ամֆիբոլների։

Գլաուկոֆանային թերթաքարերի ֆացիան բնորոշվում է համեմատաբար ոչ մեծ ջերմաստիճանի, բայց բարձր ճնշման պայմաններով։ Այդ ֆացիայի պայմաններում առաջացած ապարներն ամենից հաճախ հանդիպում են խոշոր տեկտոնիկ բեկվածքների ղոնաներում ու գեոսինկլինալային մարզերում, որտեղ նրանք գտնվել են ուժեղ սեղմման պայմաններում։

Մետամորֆիզմի ֆացիաների բացահայտումը հնարավորություն է տալիս վերականգնելու այն պայմանները, որոնցում տեղի է ունեցել նստվածքային ապարների փոխակերպումը և դատելու երկրակեղևի խորքային զոնաների թերմոդինամիկ պայմանների մասին։

Մինչքեմբրի շերտավոր ստվարաշերտերը ենթարկվել են հաճախակի արտահայտված ծալքագոյացման պրոցեսների։ Այդ պատճառով նրանց տեղադրման պայմանները շատ բարդ են։ Շերտերը

հաճախ ուժեղ ճմլված են ծալքերում, տեղադրված են խիստ մեծաթեք, տեղ-տեղ ուժեղ տրորված են և կոտրատված։

Մինչքեմբրում, բացի մետամորֆիզմից ու ծալքավորությունից, զգալի դեր են խաղացել մետասոմատոզի պրոցեսները, որոնք կապված են գրանիտների ու նրանց մերձակից բյուրեղային ապարների առաջացման հետ և ստացել են գրանիտացման պրոցեսներ ընդհանուր անվանումը։

Այդ պրոցեսների ընթացքում սովորաբար տեղի է ունեցել նաև առանձնահատուկ ապարների՝ միգմատիտների առաջացում։ Միգմատիտները կազմված են գնեյսների ու գրանիտների շերտափոխումից, որը երբեմն լինում է չափազանց նուրբ՝ գրանիտի ու գնեյսի շերտիկների հերթափոխի տեսքով։ Միգմատիտների առաջացումը կրում է միգմատացում անվանումը։ Որոշակի պայմաններում միգմատիտի ու մետամորֆային ապարների (գնեյսներ, բյուրեղային թերթաքարեր) զգալի ծավալներ այնուհետև կարող են ամբողջովին փոխակերպվել գրանիտների։ Այդ ընթացքում տեղի է ունենում ապարի սկզբնական կառուցվածքի վերակազմում, ամբողջովին անհայտանում են գնեյսներին ու բյուրեղային թերթաքարերին բնորոշ շերտայնության ու թերթայնության հատկանիշները, և սկզբնական ապարների ելանյութերը, կարծես թե, լուծվում են նոր առաջացած գրանիտների համասեռ զանգվածի մեջ։ Այդ պրոցեսը տեղի է ունենում երկրակեղևի խորքում, գլխավորապես մետասոմատոզի հետևանքով։ Վերջինն առաջանում է բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում՝ խորքից բեկվածքներով, ճեղքերով ու ծակոտիներով բարձրացող գոլորշիների ու լուծույթների ներգործության տակ։ Տաք լուծույթները գտնվում են գոլորշիանման (վերկրիտիկական), բայց ուժեղ սեղմված վիճակում։ Նրանց գլխավոր բաղադրիչ մասերն են՝ ջուրը, ածխաթթուն, Na ու K քլորիդները՝ մի շարք այլ տարրերի ու միացությունների խառնուրդի հետ միասին։ Ակտիվորեն ներգործելով տարբեր կազմի ելակետային ապարների վրա՝ այդ լուծույթներն առաջացնում են դրանց քիմիական ու միներալային կազմի վերափոխում, որում և արտահայտվում է մետասոմատոզը։ Այդ պրոցեսի ընթացքում K և Si մուտքը կարող է առաջացնել դրանիտային հալոցք, որն այնուհետև կարող է փոխարինել ելակետային ապարին, այսինքն՝ տեղի կունենա գրանիտացում մագմատիկ փոխարին-

ման միջոցով (ըստ Դ. Ս. Կորժինսկու)։ Այնուհետև տեղի է ունենում հալոցքի բյուրեղացում՝ գրանիտի առաջացմամբ։

Այդ պրոցեսների հետևանքով տեղի է ունենում գրանիտների հսկայական զանգվածների առաջացում։ Այդ զանգվածները կազմում են լայնատարած մակերեսներ և հին պլատֆորմների մինչքեմբրի մետամորֆային կոմպլեքսների մեջ ունեն համապատասխան ծավալ։

Շատ դեպքերում դա խիստ դժվարացնում է մինչքեմբրի ապարների առաջնային կազմի բացահայտումը, նրանց փոխհարաբերության, տեղադրման պայմանների ու հասակի պարզաբանումը։ Այդ պատճառով մինչքեմբրի կոմպլեքսների շերտագրության և նրանց ընդհանուր հաջորդականության ուսումնասիրությունը երբեմն այնպիսի դժվար գործ է, որը պահանջում է հետազոտող բազմաթիվ կոլեկտիվների երկարատև աշխատանք։

ՄԻՆՉՔԵՄԲՐԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ ԵՎ ՀԱՍԱԿԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Մետամորֆային ապարների մինչքեմբրի կոմպլեքսների վերը նշված առանձնահատկությունները դժվարություններ են ստեղծում ոչ միայն նրանց սկզբնական կազմի ու ծագման բացահայտման, այլև հասակի որոշման և առանձին կոմպլեքսների փոխհարաբերության պարզաբանման ժամանակ։ Այդ կապակցությամբ մինչև XX դարի 50-ական թվականները ինչպես մինչքեմբրի շերտագրությունը, այնպես էլ նրա պատմությունը խիստ անբավարար էր ուսումնասիրված։ Ռադիոչափական մեթոդների մասսայական կիրառումը հնարավորություն տվեց ոչ միայն ըմբռնելու հին պլատֆորմների կառուցվածքը, այլև պարզաբանելու այդ պլատֆորմների պատմությունը և մինչքեմբրի պատմության հիմնական գծերն, ամբողջությամբ վերցրած։

Նախկինում մինչքեմբրի կոմպլեքսների հետազոտման դեպքում օգտվում էին առանձին կոմպլեքսների փոխհարաբերության մասին գոյություն ունեցող միայն երկրաբանական տվյալներից, օգտագործելով նաև մետամորֆիզմի աստիճանի մասին եղած տվյալները։

Այսպես, եթե մինչքեմբրի կոմպլեքսների ելքերի տեղում նըշվում էր, որ նրանցից մեկը տեղադրված է մյուսի վրա, ապա

հնարավոր էր լինում պարզել նրանց փոխհարաբերությունը և հարաբերական հասակը (նրանցից մեկը ավելի հին էր լինում)։ Այսպիսի դիտումներ լայնորեն օգտագործվում են և այժմ. դրանք հուսալի հիմք են մինչքեմբրի շերտագրության բացահայտման համար։ Հատկապես հին պլատֆորմների հիմքը կազմող ստվարաշերտերը որոշակիորեն տարբերվում են իրենց ծածկող նստվածքային ծածկոցի կոմպլեքսներից։ Հենց մինչքեմբրյան ֆունդամենտը կազմող ապարների և մինչքեմբրի հասակի ծածկոցը կազմող ապարների փոխհարաբերության ուսումնասիրությունները դեռևս անցյալ դարում հանգեցրին մինչքեմբրի խոշորագույն ստրատաժանումների՝ արխեյի ու պրոտերոզոյի առանձնացմանը։

Ներկայումս կատարվում է մետամորֆային կոմպլեքսների կտրվածքների մանրամասն հետազոտություն՝ դրանք կազմող ապարների ծագման ու շերտայնության հաջորդականության բացահայտմամբ։ Այդ ընթացքում հետազոտողները ձգտում են անջատել ու առանձնացնել բնական մետամորֆային կոմպլեքսների տարածումը, կոմպլեքսներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են ապարների կազմով, տեղադրմամբ, մետամորֆիզմի աստիճանով։ Բացահայտում են այդ կոմպլեքսների փոխհարաբերությունը, տեղադրման կարգը, առաջացման պայմանները։ Ուսումնասիրվում են նրանց կոնտակտները, հատկապես աններդաշնակ տեղադրման կոնտակտները, ինչպես նաև՝ փոխհարաբերությունն ինտրուզիվ ապարների հետ։ Այսպիսի հետազոտությունը հնարավորություն է տալիս բացահայտել կոմպլեքսների հաջորդականությունը, նրանց ձևավորման, մետամորֆիզմի, ծալքավորման ժամանակի, ուղեկցող ինտրուզիաների ներդրման պայմանները և ապարների ռադիոչափական հասակը։

Մինչքեմբրի կոմպլեքսների համար հասակի որոշման հնէաբանական մեթոդն ունի սահմանափակ կիրառում։ Նրանց մեծ մասում օրգանիզմների մնացորդներ հանդիպում են խիստ հազվադեպ։ Չնայած օրգանական կյանքի հետքեր հայտնի են արխեյում, ստորին ու միջին պրոտերոզոյում, բայց ավելի հաճախ նրանք հայտնաբերվում են վերին պրոտերոզոյի (ռիֆեյի) նստվածքների մեջ։ Այստեղ հատկապես կարևոր նշանակություն են ստանում ստրոմատոլիտները, որոնք հաճախ հանդիպում են վերին պրոտերոզոյի կրաքարերի և դոլոմիտների շերտերի ու ստվարաշերտերի մեջ և հազվադեպ՝ նրա ավելի հին մասերում։ Ստրոմատոլիտները

ջրիմուռների կենսագործունեության արդյունքներն են։ Ջրիմուռներն իրենց կյանքի ընթացքում անջատել են ածխաթթվային կիր՝ նուրբ թաղանթների տեսքով։ Դաղութի զարգացման ընթացքում թաղանթները կուտակվել և ստեղծել են յուրահատուկ ճյուղավորվող կառույցներ՝ ստրոմատոլիտներ, որոնցից կարող են կազմվել կրաքարերի շերտեր։ Ռիֆեյի շերտերի տարբեր հասակային հորիզոններում աճել են տարբեր ստրոմատոլիտներ, այդ պատճառով էլ դրանց միջոցով կարելի է առանձնացնել տարբեր շերտեր։ Հետևաբար, ստրոմատոլիտներն ունեն մեծ շերտագրական նշանակություն։

Մեր երկրում է առաջին անգամ մշակվել դրանց հետազոտման մեթոդը։ Այժմ ըստ ստորոմատոլիտների կարելի է որոշել նրբատվածքային ստվարաշերտերի շերտագրական դիրքը վերին մինչքեմբրի սահմաններում, քանի որ մինչքեմբրի որոշակի մասերի համար առանձնացված են ստրոմատոլիտների սեռերի բնորոշ խմբեր (տե՛ս աղյ. 3)։ Ստրոմատոլիտների հիման վրա հնարավոր դարձավ տարբերել վերին մինչքեմբրի չորս գլխավոր ստորաբաժանումներ, որոնցից յուրաքանչյուրի համար բացահայտված են բնորոշ սեռերի խմբերը։ Վերջիններս միմյանցից տարբերվում են ջրիմուռային կառույցների արտաքին տեսքով։

Վերին մինչքեմբրի շերտագրության համար, բացի ստրոմատոլիտներից, որոշակի նշանակություն ունեն նաև **ակրիտարխներ**՝ բուսական ծագման կլորավուն առաջացումները (ավելի շուտ միաբջիջ ջրիմուռների թաղանթներ և, հավանաբար, մամուռների բեղմնիկներ), ինչպես նաև **օնկոլիտները** և **կատագրաֆները**՝ ջրիմուռների կենսագործունեության արդյունքները։

Նման առաջացումներ հայտնի են վերին մինչքեմբրից ավելի հին ապարներում։ Այդ առավել հին կոմպլեքսների մեջ առկա են մարմարացված կրաքարեր ու դոլոմիտներ։ Սակայն դրանց մեջ կրային ջրիմուռների կառույցներ և նրանց կենսագործունեության հետքեր հազվագեպ են հանդիպում։ Պարզաբանված չէ նաև դրանց շերտագրական նշանակությունը։

Ամբողջ մինչքեմբրի մետամորֆային կոմպլեքսների մասնատման համար բացառիկ կարևոր նշանակություն ունեն ապարների ու միներալների հասակի որոշման ռադիոչափական մեթոդները։ Ներկայումս բոլոր մայր ցամաքների մինչքեմբրի կոմպլեքսների համար արդեն կան բավմահապար այդպիսի որոշումներ։ Ռադիո-

չափական մեթոդների օգտագործման ժամանակ որոշում են մետամորֆային կամ հրային ապարներ կազմող առանձին միներալների հասակը։ Այդ ընթացքում ավելի հաճախ օգտագործում են գլաուկոնիտը, բիոտիտը, եղջրախաբը, պիրոքսենը։ Ռադիոչափական մեթոդը հնարավորություն է տալիս պարզել այդ միներալների առաջացման ժամանակը։ Նստվածքային շերտախմբերում գլաուկոնիտի օգտագործումը հնարավորություն է տալիս ուղղակիորեն որոշել այդ միներալը պարունակող ապարների նստվածքակուտակման հասակը։ Այլ դեպքերում մենք իմանում ենք մագմատիկ հալոցքից նրանց բյուրեղացման պրոցեսի ավարտման ժամանակը, կամ այն ժամանակը, երբ տվյալ միներալները ստեղծող մետամորֆիզմի կամ մետասոմատոզի (վերաբյուրեղացման) պրոցեսներն ավարտվել են։ Մետամորֆիզմի պրոցեսները հաճախակի կարող են կրկնվել, հետևաբար միներալի հասակը ըստ էրևույթին համապատասխանում է վերջին մետամորֆիզմի պրոցեսների ժամանակին։

Այսպիսով, մետամորֆային կոմպլեքսների առանձին միներալների հասակի որոշման ճանապարհով ստացված հասակը համապատասխանում է այդ միներալները պարունակող ապարների մետամորֆիզմի վերջին փուլին և ոչ թե այդ կոմպլեքսի նստվածքային ապարների առաջացման ժամանակին և նույնիսկ ոչ էլ նրանց մետամորֆիզմի սկզբնական փուլերին։ Այդ պատճառով ռադիոակտիվ մեթոդների օգնությամբ առանձին մետամորֆային կոմպլեքսների հասակի որոշման արդյունքները երբեմն ունեն խիստ տարբեր մեծություններ և շատ դեպքերում տալիս են երկտասադարդացված արդյունքներ՝ մետամորֆիզմի պրոցեսների կրկնման պատճառով։ Օրինակ՝ Կանադայում գրենվիլյան կոմպլեքսի ապարների որոշումները տալիս են մոտ 1000 մլն. տարի հասակ։ Սակայն մի շարք հատկանիշների հիման վրա ապացուցված է, որ այդ կոմպլեքսը զգալիորեն ավելի հին է, իսկ 1000 մլն. տարի մեծությունը համապատասխանում է վերջին մետամորֆիզմի ժամանակին։

Այսպես ուրեմն, ռադիոակտիվ չափումների օգնությամբ ըստացված մինչքեմբրյան մետամորֆային կոմպլեքսների հասակի գնահատման դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել ո՛չ միայն չափումների արդյունքները, այլև՝ կրկնակի մետամորֆիզմի հնարավորությունները։ Համոզվել օգտագործման դեպքում ռադիոչափա-

կան որոշումները չափազանց արդյունավետ են և հնարավորություն են տալիս տարբերել մինչքեմբրի կոմպլեքսների ու ապարների առաջացման ժամանակը, ուրվանշել այդ երկարատև ժամանակահատվածում տեղի ունեցած ժամանակագրական երևույթների հիմնական գծերը, պարզաբանել առանձին մետամորֆային կոմպլեքսների ու նրանց ուղեկցող ինտրուզիվ մարմինների առաջացման հաջորդականությունը։

ՄԻՆՉՔԵՄԲՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

Երկար ժամանակ երկրի մինչքեմբրի պատմությունը բաժանում էին արխեյան ու պրոտերոզոյան դարաշրջանների[7]։ Վերջին տարիների ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ Երկրի պատմությունը վաղ ու միջին պրոտերոզոյում խիստ կերպով տարբերվում է ուշպրոտերոզոյան պատմությունից։ Այդ պատճառով մինչքեմբրը անհրաժեշտ է բաժանել 3 դարաշրջանների՝ արխեյան, վաղ–միջինպրոտերոզոյան և ուշպրոտերոզոյան։ Դրանց համապատասխանող մետամորֆային ու հրային ապարների կոմպլեքսներն առանձնացվում են արխեյան, ստորին–միջինպրոտերոզոյան և վերինպրոտերոզոյան խմբերում։

Մինչքեմբրի ընդհանուր տևողությունը կազմում է մոտ 3500 մլն. տարի։ Պրոտերոզոյի վերջը որոշվում է 570 մլն. տարի ժամանակով, իսկ արխեյան դարաշրջանի սկիզբը ճշտորեն հայտնի չէ, այն ավելի շուտ պետք է հաշվել մոտ 4000 մլն. տարի։ Սահմանը արխեյի ու պրոտերոզոյի միջև այժմ որոշվում է 2500—2600 մլն. տարի։

Ուշ պրոտերոզոյը բաժանում են՝ ստորին, միջին ու վերինի (ռիֆեյ և վենդ)։ Ռիֆեյ անվանումը տրվել է Ն. Ս. Շատսկու կողմից։ Նա անջատել է ռիֆեյի դարաշրջանն ու խումբն ըստ Ուրալի

---

[7] Դ. Դանը 1874 թ. հնագույն մետամորֆային կոմպլեքսները, որոնցում չէին հայտնաբերվել օրգանիզմների մնացորդներ, անվանեց արխեյան, իսկ նրանց առաջացման ժամանակը՝ արխեյան դարաշրջան։ Հետագայում այդ մետամորֆային կոմպլեքսներն ստորաբաժանվեցին 2 մասի. ստորին՝ ավելի հին համար պահպանեցին արխեյան խմբի անվանումը, իսկ վերինը, է. Էմոնսի առաջարկությամբ, առանձնացրին պրոտերոզոյան խմբում և համապատասխանաբար նրա առաջացման ժամանակն անվանեցին պրոտերոզոյան դարաշրջան։ Այդ բաժանումը հաստատվեց Միջազգային երկրաբանական կոնգրեսի կողմից 1888 թ.։

հնագույն անվանման՝ ռիֆեյան լեռների։ Վենդի համակարգը անվանվել է Բ. Ս. Սոկոլովի կողմից՝ ելնելով Մերձբալթիկայում ապրած հնագույն ժողովրդի՝ վենդերի անունից։ Արխեյի ու պրոտերոզոյի ստորաբաժանումների տևողությունը, ըստ ռադիոակտիվ մեթոդների, ցույց է տրված № 2 աղյուսակում։

Աղյուսակ 2

Դարաշրջան	Սկիզբ և վերջ (մլն. տարի)	Տևողությունը (մլն. տարի)	Պրոտերոզոյի ստորաբաժանումները	
Ուշ պրոտերոզոյան	վերջ 570	1030	Վենդ 700-ից մինչև 570 մլն. տարի	
			Ռիֆեյ 1600-ից մինչև 570 մլն. տարի	Ուշ ռիֆեյ 1000-ից մինչև 700 մլն. տարի
				Միջին ռիֆեյ 1350-ից մինչև 1000 մլն. տարի
	սկիզբ 1600			Վաղ ռիֆեյ 1600-ից մինչև 1350 մլն. տարի
Վաղ-միջին պրոտերոզոյան	վերջ 1600	300	Միջին պրոտերոզոյ 1900-ից մինչև 1600 մլն. տարի	
	սկիզբ 2500		Վաղ պրոտերոզոյ 2500-ից մինչև 1900 մլն. տարի	
Արխեյան	վերջ 2500 սկիզբ մոտ 4000	1500—2000		

Բոլոր հին պլատֆորմների ծալքավոր հիմքի կազմության մեջ մասնակցում են արխեյի, ստորին և միջին պրոտերոզոյի մետամորֆային կոմպլեքսները, ինչպես նաև նրանց ուղեկցող ինտրուզիվ մարմինները: Վերին պրոտերոզոյի ապարները հին պլատֆորմներում կազմում են նստվածքային ծածկոցը, քանի որ ուշ պրոտերոզոյի սկզբում հին պլատֆորմների հիմքն ամբողջությամբ արդեն ձևավորված է եղել: Հիմքը կազմող նստվածքային ապարների կոմպլեքսները ճմռվել են ծալքերում, մետամորֆիզացվել են, հալվել են գրանիտային մարմիններից: Դեռ ավելին. բյուրեղային հիմքի մակերևույթը եղել է արդեն մի փոքր վեր բարձրացված, մեծ տարածություններ վրա ողողահարված: Այդ ողողահարված, շատ թե քիչ հարթեցված մակերեսի վրա սկսել են կուտակվել ծածկոցի ռիֆեյան և ավելի երիտասարդ նստվածքային ապարները:

Բոլորովին այլ պատկեր է նկատվում գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների մինչքեմբրի մետամորֆային կոմպլեքսների սահմաններում: Նրանց կազմում գլխավոր դեր են խաղում վերին պրոտերոզոյի ապարները, որոնք ըստ կազմի խիստ բազմազան են, ունեն մեծ հզորություններ և ուղեկցվում են ինտրուզիվ ապարներով: Դրանք ծալքավորվել են ու ենթարկվել մետամորֆիզմի պրոտերոզոյի վերջում կամ քեմբրի սկզբում: Ինչ վերաբերում է միջին և ստորին պրոտերոզոյի ապարներին ու արխեյի առաջացումներին, ապա նրանք, իհարկե, մասնակցում են ծալքավոր գոտիների առանձին մասերում, բայց միշտ չէ, որ կարող են ճշգրտորեն առանձնացվել և, հավանաբար, չունեն զգալի տարածում:

Այսպիսով, հին պլատֆորմների և ծալքավոր գոտիների մինչքեմբրի մետամորֆային կոմպլեքսների կազմում ու կառուցվածքում դիտվում է զգալի տարբերություն: Հին պլատֆորմներում լավ են ներկայացված ավելի հին կոմպլեքսները, որոնք կազմում են պլատֆորմի հիմքը, իսկ վերին պրոտերոզոյի ստվարաշերտերը մասնակցում են նրանց ծածկոցի կազմում: Ծալքավոր գոտիներում ներկա են ինչպես հնագույն, այնպես էլ վերին պրոտերոզոյի ծալքավոր ու մետամորֆային կոմպլեքսները, սակայն գլխավոր դերը պատկանում է վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսներին:

Ծալքավոր գոտիներում հնագույն կոմպլեքսների (արխեյի, ստորին ու միջին պրոտերոզոյի) կառուցվածքի օրինաչափությունները գործնականում անհնար է բացահայտել: Դրանց կառուցված-

քի հետ մենք ծանոթանում ենք հին պլատֆորմների տվյալների հիման վրա, իսկ ծալքավոր գոտիների սահմաններում կսահմանափակվենք ռիֆեյի (վերին պրոտերոզոյի) ծալքավոր ու մետամորֆիզացված կոմպլեքսների քննարկմամբ։

ԱՐԽԵՅԱՆ ԽՈՒՄԲ

ԱՐԽԵՅԻ ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ԴԱՍԱՎՈՐ ՏԻՊԵՐԸ

Մետամորֆային ապարների արխեյան կոմպլեքսները կազմում են բոլոր հին պլատֆորմների հիմքի գլալի տեղամասերը՝ առաջացնելով տարբեր մեծության արխեյան զանգվածներ։ Այս կոմպլեքսները երբեմն ոչ մեծ տեղամասերի և նույնիսկ առանձին մեծաբեկորների տեսքով ներամփոփված են ավելի երիտասարդ կոմպլեքսների կազմում։

Ամենուրեք նրանց կազմում գլխավոր դեր են խաղում տարբեր գնեյսներն ու բյուրեղային թերթաքարերը, ամֆիբոլիտները, ինչպես նաև հիմքային ու գերհիմքային հրային ապարները, գաբրոները, նորիտները, անորտոզիտները, պիրոքսենիտները և այլն։ Այդ ապարների զգալի տեղամասեր ենթարկվել են համատարած գրանիտացման և վերափոխվել են գրանիտների ու միգմատիտների, այնպես որ, չգրանիտացված ապարները գրանիտների դաշտերում հաճախ պահպանվում են ոչ մեծ տեղամասերի կամ քսենոլիտների տեսքով, և միայն դրանք են հնարավորություն տալիս դատելու սկզբնական կոմպլեքսների կազմի մասին։

Առանձին շրջաններում արխեյի գնեյսների մեջ հանդիպում են յուրօրինակ հիպերստենգրանիտային ապարների՝ չարնոկիտների ու գրանուլիտների լայնատարած տեղամասեր կամ զանգվածներ, որոնք առաջացել են մեծ խորություններում՝ բարձր ջերմաստիճանի ու ճնշման պայմաններում։ Դրանք իրենցից ներկայացնում են մետամորֆիզմի գրանուլիտային ֆացիան (Արևելաեվրոպական պլատֆորմ, Հարավային Հնդկաստան, Հարավարևմտյան Ուկրաինա և այլն)։

Արխեյի գնեյսային կոմպլեքսների կազմի, կառուցվածքի ու տեղադրման պայմանների հետազոտման հիման վրա կարելի է ենթադրել, որ դրանց մեծ մասն առաջացել է ի հաշիվ ծովային նստվածքների ու սաորջրյա հրաբխային գործունեության արդյունքների (լավաներ, տուֆեր, տուֆաբրեկչիաներ և այլ ապար-

ներ)՝ կուտակված հնագույն ծովերի ու օվկիանոսների հատակում։ Այդ ապարների ստվարաշերտերը երբեմն ունեն մեծ հզորություն՝ մինչև 7—12 կմ և ավելի։ Այս տիպի նստվածքահրաբխածին ստվարաշերտերի մակերեսային լայն տարածումը և սակավ փոփոխությունը մեծ տարածություններ վրա վկայում են այն մասին, որ նրանք նման չեն տիպիկ գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերի ֆորմացիաներին և ոչ մի ընդհանրություն չունեն պլատֆորմային ծածկոցի նստվածքների հետ։ Դրանք յուրօրինակ են և ձևավորվել են այնպիսի պայմաններում, երբ դեռևս չեն եղել խոկական պլատֆորմներ և գեոսինկլինալային մարզեր, իսկ դրանց կուտակումը տեղի է ունեցել հնագույն երկրակեղևի մակերեսը ծածկող օվկիանոսների ու ծովերի հատակում։

Դրա հետ միասին արխեյան նստվածքներում արդեն կան կյանքի հետքեր, որոնք շատ վատ են արտահայտված և ոչ միշտ են բավարար պարզորոշ։ Սպորների նմանվող ամենահնագույն մանրագույն օրգանիզմները գտնված են Հարավային Աֆրիկայի Սվազիլենդյան կոմպլեքսում, որի հասակը ավելի քան 3200 մլն. տարի է։ Սպորների քիմիական նյութը շատ կայուն է և հայտնաբերվել է այդ մնացորդների քիմիական վերլուծության ժամանակ, հետևաբար, կարելի է ընդունել, որ դրանք, իրոք, սպորներ են։ Հենց այստեղ էլ՝ Հարավային Աֆրիկայում բուլավայան սերիայի արխեյի ավելի երիտասարդ շերտերում (2700—3000 մլն. տարի), գտնվել են բրածո կապտականաշավուն ջրիմուռների ու բակտերիաների հետքեր։ Այստեղից հայտնի են նաև հնագույն ստրոմատոլիտներ։

Արխեյի մետամորֆային կոմպլեքսներում կարելի է առանձնացնել երկու էապես տարբեր տիպեր, որոնք ունեն տարբեր հասակ և ծագում։ Առաջինին պատկանում են հիմքային կազմի գնեյսների կոմպլեքսները՝ հարստացած մուգ միներալներով՝ ամֆիբոլներով, բիոտիտներով ու պիրոքսեններով։ Բիոտիտային ու ամֆիբոլային գնեյսների ու ամֆիբոլիտների ստվարաշերտերը խիստ միապաղաղ կազմի դեպքում լայնորեն տարածված են և հասնում են զգալի հզորության։ Դրանց ծագումը գլխավորապես հրաբխային է։ Դրանք բազալտային ու սպիլիտային լավաներ ու տուֆեր են, որոնք հերթափոխվում են ավազակավային նստվածքային ապարներով՝ գրաուվակային ավազաքարերով, կայծքարահողային ու կավային թերթաքարերով և այլն։

Դրանց մեջ խիստ բնորոշ են երկաթակալծքարահողային ստվարաշերտերը՝ կազմված երկաթային (մագնետիտային կամ հեմատիտային) շերտերի, կվարցիտների, ինչպես նաև քլորիտային թերթաքարերի կամ այլ ապարների հերթափոխից։ Ստվարաշերտերը երբեմն հասնում են մեծ հզորության և պարունակում են մեծ քանակությամբ երկաթ, չնայած նրանցում երկաթի օքսիդների միներալները քիչ է պատահում, որ հասնեն այնպիսի կուտակման, որպեսզի դառնան արդյունաբերական հանքաքար։ Ըստ ծագման, դրանք քիմիական ծագման նստվածքներ են՝ կապված ստորջրյա հրաբխային գործունեության հետ։ Նրանք կուտակվել են հնագույն ծովերի հատակում նստվածքների կամ հրաբխային ստվարաշերտերի տեսքով՝ հետագայում ենթարկվելով մետամորֆիզմի։ Չնայած ապարների ուժեղ մետամորֆիզմին ու գրանիտացմանը, հայտնի են առանձին տեղամասեր, որտեղ դրանք պահպանել են սկզբնական նստվածքահրաբխածին ստվարաշերտերի շատ հատկանիշներ և մետամորֆիզմի ընթացքում համեմատաբար թույլ են փոփոխվել։ Դա դիտվում է, օրինակ, Կանադայի Կուէտիյան սերիայի ու Սիբիրական պլատֆորմի Տիմպտոնյան զանգվածի առանձին տեղամասերում։

Չնայելով հրաբխային նյութի գերակշռությունից, նույնիսկ ածխաքարային ստվարաշերտերում՝ կազմված գրաուվակներից, այսինքն՝ հրաբխային արդյունքների վերաողողահարված հատիկներից ու բեկորներից, կարելի է ենթադրել, որ այդ ապարներն այնպիսի մարզերի նստվածքներ են, որտեղ գերակշռել են էֆուզիաները։ Այդ պատճառով շատ հետազոտողներ (Ե. Վ. Պավլովսկի, Մ. Ս. Մարկով, Ն. Վ. Ֆրոլովա և ուրիշներ) ճշմարտացիորեն գրտնում են, որ այդպիսի նստվածքները կուտակվել են ծովերի այնպիսի հատակի վրա, որն ունեցել է օվկիանոսային տիպի երկրակեղև՝ կազմված միայն բազալտային շերտից՝ ծածկված նստվածքներով։

Նկարագրվող ապարների ռադիոլափսկան հասակը կազմում է 3000—3600 մլն. տարի, հայտնի են առանձին որոշումներ՝ մինչև 3800 մլն. տարի։ Հետևաբար, դրանք օվկիանոսային իջվածքների հնագույն ապարներն են։

Արխեյի կոմպլեքսների երկրորդ տիպին պատկանում են ըստ կազմի ավելի բազմազան և համեմատաբար ավելի երիտասարդ ու զգալի հզորություն ունեցող գնեյսային կոմպլեքսները։ Դրանք

իրար հաջորդող գնեյսների ու բյուրեղային թերթաքարերի սերիաներ են, որոնց մեջ ներկա են հրաբխային ծագման հիմքային ապարների դարսաշերտեր, սակայն վերջիններն այնպիսի գերակըշռող դեր չեն խաղում, ինչպես առաջին տիպի կոմպլեքսում։ Գնեյսների կազմը վկայում է այն մասին, որ դրանք առաջացել են տարբեր ծովային նստվածքներից, նույնիսկ կարբոնատային ապարներից, քանի որ նրանց մեջ երբեմն առկա են դոլոմիտներ ու կրաքարեր։ Դրանց հաստկն ավելի երիտասարդ է առաջիններից և տատանվում է 3000-ից մինչև 2500 մլն. տարվա սահմաններում։

Այս կոմպլեքսները հաճախ շատ ուժեղ մետամորֆիզացված ու գրանիտացված են և խոշոր դեր են խաղում հին պլատֆորմների վահանների կառուցվածքում, իսկ առաջին տիպի կոմպլեքսները (հիմքային գնեյսների) ունեն ավելի սահմանափակ նշանակություն։

ԱՐԽԵՅԻ ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ

Արխեյի մետամորֆային կոմպլեքսները բոլոր հին պլատֆորմներում կազմում են ղգալի տարածություններ՝ դուրս գալով երկրի մակերես վահանների սահմաններում։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հյուսիսարևմտյան մասում նրանք մակերես են դուրս գալիս Սկանդինավյան թերակղզում՝ Հարավային Նորվեգիայում, Շվեդիայում, Ֆինլանդիայում, Կոլա թերակղզում և Կարելական ԱՍՍՀ-ում։ Այս մարզը եղրափակում է Բալթիկ ծովի ափերը և կոչվում է Բալթիական վահան։ Այստեղ արխեյան ապարները կազմում են Սպիտակ ծովի, Հարավարևմտյան Շվեդիայի զանգվածները, ինչպես նաև այլ ավելի փոքր զանգվածներ։ Պլատֆորմի երկրորդ վահանը՝ Ուկրաինականը, զետեղված է նրա հարավարևմտյան մասում։ Արխեյան ապարները կազմելով Ուկրաինական վահանը և պլատֆորմային ծածկոցով հարակից մասերը, առաջացնում են պլատֆորմի Ուկրաինա-վորոնեժյան խոշոր արխեյան զանգվածը։ Բացի այդ Միջինռուսյան, Բաշկիրական, Լիտվա-լատվիական և այլ արխեյան զանգվածները հորատանցքերով ու երկրաֆիզիկական հետազոտություններով հայտնաբերված են նստվածքային ծածկոցի տակ, բայց դրանք բոլորը տեղադրված են խորքում։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հիմքի արխեյի ապարներից մեջ առանձնացվում են երկու մետամորֆային կոմպլեքսներ՝ հնագույն և ավելի երիտասարդ՝ սպիտակծովյան։ Հնագույն կոմպլեքսը վատ է պահպանվել հետագա մետամորֆիզմի ու միգմատացման հետևանքով, ներկայացված է ամֆիբոլային գնեյսներով, ամֆիբոլբիոտիտային գնեյսներով, ամֆիբոլիտներով և հիմքային կազմի այլ ապարներով՝ պահպանված ղոլերի, մեծաբեկորների, զանգվածների կամ ներփակումների տեսքով՝ գնեյսագրանիտների ու միգմատիտների մեջ։ Բալթիական վահանում այդ կոմպլեքսին են պատկանում Կոլայի սերիան և ուրիշներ։

Ուկրաինայում նման կազմի ապարները՝ մուգ բիոտիտեղջյուրախաբային գնեյսները ու ամֆիբոլիտները՝ երկաթակալծքարահողային ապարների նրբաշերտերով, կազմում են առանձին գոտիներ գրանիտագնեյսների մեջ Բելոզյորկա ավանի (Զապորոժյեից հարավ) և Բուզուլուկ ավանի (Նիկոպոլի մոտ) շրջաններում։ Այդ ապարների հասակը նույնպես որոշված է 3000—3600 մլն. տարի։

Սպիտակծովյան կոմպլեքսը ներկայացված է ավելի լրիվ, չնայած այն նույնպես ենթարկվել է ուժեղ գրանիտացման և միգմատիտացման։ Սպիտակծովյան զանգվածում, որը տեղաբաշխված է Սպիտակ ծովի ափերի երկարությամբ և հետամտվում է հյուսիս-արևմուտքից դեպի հարավ-արևելք նստվածքային ծածկոցի տակ, մինչև պլատֆորմի կենտրոնական մասի սահմանները, համանուն կոմպլեքսը կազմված է տարբեր գնեյսների՝ բիոտիտային, նոնաքար բիոտիտային, ամֆիբոլային, երկփայլարային, ինչպես նաև ամֆիբոլիտների ու բյուրեղային թերթաքարերի շատ հզոր սերիայից։

Սպիտակծովյան կոմպլեքսի ռադիոչափական հասակը որոշված է 2500—2900 մլն. տարի։

Սիբիրական պլատֆորմի ֆունդամենտի կառուցվածքում նույնպես առանձնացվում է հնագույն կոմպլեքս (Չարսկի և այլ սերիաներ) և ավելի երիտասարդ՝ ալդանի կոմպլեքս, որը համադրվում է սպիտակծովյանի հետ։ Դրանց ելքերը հայտնի են պլատֆորմի հարավում՝ Ալդանի վահանի սահմաններում և հյուսիսում՝ Անաբարի վահանում։

Արխեյան ապարներ հայտնի են հնդկական պլատֆորմի հարավային մասում։ Դրանց են պատկանում, այսպես կոչված, թեռակղզու գնեյսները, որոնք առանձին զանգվածներ են առաջաց-

նում ավելի երիտասարդ պրոտերոզոյան ծալքավոր համակարգերի միջև կամ նրանց ներսում։

Հյուսիսաֆրիկյան պլատֆորմում մինչքեմբրի ամենալայնարձակ ելուստ, միայն որոշ տեղերում թեթևակի ծածկված նստվածքային ծածկոցով, հանդիսանում է այն մարզը, որը ձգվում է Նեղոսի վերին հոսանքներից (Սուդանում) դեպի արևմուտք. Կոնգո ու Շարի ջրբաժաններով մինչև Ատլանտյան օվկիանոսի մերձափը՝ Կամերունում և Գաբոնում։ Այդ ամբողջ մարզը իրենից ներկայացնում է միասնական խոշոր Կենտրոնաաֆրիկյան վահանը, որը դրավում է ամբողջ Կենտրոնական Աֆրիկան։ Այն բաղկացած է գնեյսներից, դրանիտներից և չարնոկիտներից, որոնց հասակը 3200—3400 մլն. տարի է։ Վահանի արևմտյան մասը կազմված է ավելի երիտասարդ համակարգից (2500—2600 մլն. տարի), որը տարածվում է Կամերունով մինչև Գանայի սահմանները։ Դեպի արևմուտք արխեյան ապարները դուրս են գալիս մակերես Գվինեյան ծոցի ափին՝ Նիգերիայում, Գանայում, Փղոսկրյա ափում, Սիերա-Լեոնեյում և Լիբերիայում, առաջացնելով երկրորդ լայնատարած Գվինեյան վահանը։ Ավելի հյուսիս մինչքեմբրի նեղ կոր բացած գոտին Մավրիտանիայում առաջացնում է Ռեգիբատյան վահանի ելուստը, իսկ Սահարայի կենտրոնում զետեղված է անկանոն տեսքի Տուարեգյան վահանը։

Հարավաֆրիկյան պլատֆորմում հիմքի կազմում առանձնացնում են ապարների հնագույն արխեյան սերիաներ։ Ռոդեզիայում առանձնացվում են սեբակվիյան ու բուլավայան սերիաները՝ կազմված տարբեր մետամորֆային թերթաքարերից, գնեյսներից, երկաթային կվարցիտներից, հիմքային կազմի հրաբխային ստվարաշերտերից։ Դրանցից առաջինի հասակը ավելի քան 3000 մլն. տարի է (մինչև 3500), երկրորդինը՝ 2700—3000 մլն. տարի։ Դրանց հետ կապված են վերը նշված բակտերիանների ու ջրիմուռների հնագույն մնացորդները։ Նշված սերիաներից վեր առանձին նեղ իջվածքներում տեղադրված են շամվայան սերիայի կոնգլոմերատները, ավազաքարերը, ֆիլիտները, որոնց հասակը մոտ 2650 մլն. տարի է։

Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի ամբողջ հյուսիսային մասը մակերեսում հիմքի ելուստի հսկայական չափեր ունեցող մի մարզ է, որը կոչվում է Կանադական վահան։ Այդ վահանը ընդգրկում է

Կանադայի զգալի մասը, Արկտիկական արշիպելագի կղզիների մի մասը և համարյա ամբողջ Գրենլանդիան։

Կանադական վահանի արխեյան առաջացումների մեջ առանձնացվում են մի շարք կոմպլեքսներ՝ Կուէտինյան սերիան և այլն։ Կուէտինյան սերիան կազմված է գլխավորապես ամֆիբոլային ու բիոտիտային գնեյսներից ու ամֆիբոլիտներից, որոնք առաջացել են բազալտների, տուֆերի, անդեզիտների և այլ հիմքային ու միջին կազմի հրաբխային ապարների մետամորֆիզմի հաշվին։ Դրանց հզորությունը շատ մեծ է (ավելի քան 10 կմ)։ Նշված սերիայի ապարները ամենահինն են, իսկ ավելի բարձր հորիզոնները կազմված են վերին արխեյի տարբեր գնեյսներից ու բյուրեղային թերթաքարերից։

Հարավային Ամերիկայի հին պլատֆորմի սահմաններում արխեյան ապարների ամենախոշոր զանգվածը ընդգրկում է Գվիանյան վահանը և Կենտրոնական Բրազիլական վահանի հյուսիսային մեծ մասը։ Գվիանյան վահանը մեծ տարածությունների վրա բաղկացած է հնագույն բիոտիտային ու բիոտիտնռնաքարային գնեյսներից, ամֆիբոլիտներից ու չարնոկիտներից։

Ավստրալիական պլատֆորմում արխեյան կոմպլեքսները կազմում են նրա հարավարևմտյան զգալի մասը, որը կոչվում է Կալգուրլիյան վահան։ Դրանք ներկայացված են գրանիտագնեյսներով ու գրանիտների լայնատարած մարմիններով և շատ տեղերում ուղեկցվում են չարնոկիտային գրանուլիտներով։ Նման ապարներ մերկանում են Ավստրալիայի հյուսիս-արևմուտքում։ Այստեղ առկա են գնեյսներ, ամֆիբոլիտներ ու գրանիտներ՝ կազմելով անկանոն ձևի կլորավուն զմբեթանման բարձրացումներ։

ԱՐԽԵՅԱՆ ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ԶԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՆ ՈՒ ԷՏԱՊՆԵՐԸ

Արխեյի նստվածքային ու հրաբխային ապարների ամենահին կոմպլեքսների ու ավելի երիտասարդ գնեյսային ու գրանիտագնեյսային կոմպլեքսների ձևավորման պայմաններն էապես տարբեր են։

Դրանցից առաջինները, պահպանված մեծ մասամբ ոչ մեծ զանգվածների, տեղամասերի և նույնիսկ մեծաբեկորների տեսքով, իրենցից ներկայացնում են, հավանաբար, երկրակեղևի ամենահին մասերը։ Ե. Վ. Պավլովսկին և ուրիշ շատ հետազոտողներ են-

թաղրում են, որ այդ առաջացումները ձևավորվել են երկրակեղևի զարգացման վաղ՝ մինչգեոսինկլինալային ու մինչպլատֆորմային ստադիայում՝ հնագույն օվկիանոսների հատակի նստվածքների ու հրաբխային արտավիժումների հաշվին: Հետագայում նրանք ենթարկվել են ծալքավորման ու գրանիտացման և ներգրավվել են պլատֆորմների ամենահին զանգվածների կազմում:

Ավելի երիտասարդ հասակի հզոր գնեյսային ստվարաշերտերի և զանազան էֆուզիվների ու բյուրեղային թերթաքարերի ստվարաշերտերի ձևավորումը կապված է ոչ միայն հրաբխային արդյունքների նստեցման հետ, այլև ծովերի հատակում ավելի հին ապարների քայքայման վերալվացված արդյունքների նստեցման հետ: Այդ ընթացքում հավանաբար տեղի է ունեցել ցամաքի ողողահարում, բեկորային նյութի տեղափոխում և վերանստեցում: Միայն այդ դեպքում կարող էին ձևավորվել կվարցդաշտասպաթային ապարներ, որոնցից կազմված են գնեյսներն ու բյուրեղային թերթաքարերը:

Այդ մետամորֆային կոմպլեքսների տարածման բնույթը, հզորությունը և թեթևակի փոփոխությունը տարածման ուղղությամբ հնարավորություն են տալիս ենթադրելու, որ նրանք կուտակվել են երկրակեղևի շատ լայնարձակ ու համասեռ իջվածքներում և հետագայում ենթարկվել են ծալքավորման, գրանիտացման ու մետամորֆիզմի: Այդ իջվածքները կարելի է համարել յուրօրինակ գեոսինկլինալներ: Սակայն դրանք չեն եղել այնպիսի սովորական գեոսինկլինալային ճկվածքներ, որոնցում հետագայում առաջացել են գեոսինկլինալային ծալքավոր համակարգեր: Ավելի շուտ դրանք եղել են շատ լայն, հարթ, երկրորդական թույլ բարձրացումներով առանձին մասերի բաժանված իջվածքներ, որոնցում և կուտակվել են ստորջրյա հրաբխային արդյունքների հետ հերթագայող ծովային նստվածքների հզոր ստվարաշերտեր: Իջվածքները, հավանաբար, եզրափակվել են ցածր, բայց ծովի մակերևույթից վեր դոնդող բարձրացումներով: Այդ բարձրացումները բաղկացած են եղել արդեն ծալքավորված, մասնակիորեն գրանիտացված ապարների ավելի հին կոմպլեքսներից՝ վերը նկարագրված տիպի, և իրենցից ներկայացրել են զանգվածներ, որոնք բեկորային նյութ են մատակարարել հարևան լայն իջվածքներին: Անկասկած, բեկորային նյութն առաջացել է շնորհիվ քայքայման

պրոցեսների և հեղեղների միջոցով տեղափոխվել է ծովային ավազան։

Ն. Վ. Պավլովսկին առաջարկել է այդպիսի իջվածքները անվանել պրոտոգեոսինկլինալներ (այսինքն՝ գեոսինկլինալների նախակարապետներ), իսկ դրանցում ձևավորված մետամորֆիզացված կոմպլեքսները՝ պրոտոգեոսինկլինալային։ Դրանցից են, օրինակ, սպիտակծովյան, ալդանյան և վերը նշված մյուս կոմպլեքսները։

Պրոտոգեոսինկլինալային իջվածքներում նստվածքների ծալքավորության ու մետամորֆիզմի հետևանքով առաջացել են ծալքավոր կառուցվածքներ։ Հաճախ այդ տեսակի կոմպլեքսները առաջացնում են խիստ յուրահատուկ կառուցվածքներ՝ լայնարձակ գմբեթանման և անկանոն կլորավուն բարձրացումներ, կամարում փոքրաթիք, իսկ թևերում ավելի թիք անկում ունեցող անտիկլինալներ, որոնք կոչվում են գնեյսային և գրանիտագնեյսային գմբեթներ։ Բեկվածքների երկարությամբ այդ կոմպլեքսները հաճախ առաջացնում են մեծաթիք սեղմված ծալքեր։ Հենց այդպիսի գմբեթներ կամ սեղմված ծալքեր դիտվում են հետագայում գրանիտացման չենթարկված արխեյան զանգվածների շատ տեղամասերում՝ Կանադայում, Սիբիրի Տիմպտոնյան զանգվածում, Հարավային Աֆրիկայում և այլ վայրերում։

Գնեյսների ու բյուրեղային թերթաքարերի այդ կոմպլեքսները կազմում են արխեյան զանգվածների գլխավոր մասը, զանգվածներ, որոնք առանձին տեղամասերում ու գոտիներում ներփակում են ավելի հին կոմպլեքսներ։ Այդ արխեյան զանգվածներից մի քանիսը՝ Կանադայում, ՍՍՀՄ-ում (Ուկրաինա-Վորոնեժյան, Սիբիրական պլատֆորմի մեծ մասում), Կենտրոնական Աֆրիկայում հասնում են վիթխարի չափերի։

ՍՏՈՐԻՆ-ՄԻՋԻՆՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԱՆ ԽՈՒՄԲ

ՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄԱՍՆԱՏՈՒՄԸ

Պրոտերոզոյան խումբը անջատվել է դեռևս անցյալ դարում Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի Կանադական վահանում։ Առաջարկվել է պրոտերոզոյան անվանել միևնույնմբրյան ստվարաշերտերը, որոնք խիստ աննշանակորեն տեղադրված են արխեյին վերաբերող խոր մետամորֆիզացված ու ծալքավորված ապար-

ների վրա, իսկ վերևում ծածկված են քեմբրի համակարգի հիմքով։ Այդ կոմպլեքսները, ինչպես արդեն բացահայտվել է, ենթարկվել են ավելի թույլ մետամորֆիզմի, քան արխեյան կոմպլեքսները և առաջացել են գլխավորապես նստվածքային ապարներից։

Ոչ վաղուց, 60-ական թվականների սկզբում, պարզաբանվեց, որ Կանադայում արխեյի ու պրոտերոզոյի սահմանը, որը համապատասխանում է վերոհիշյալ աններդաշնակությանը, ըստ բացարձակ երկրաբանական ժամանակագրության համապատասխանում է մոտ 2600—2560 մլն. տարվա։ Այդ բնագիծն էլ այժմ ընդունված է որպես արխեյի ու պրոտերոզոյի սահման։

Մեր երկրում ու արտասահմանում մինչքեմբրի և հատկապես պրոտերոզոյի կոմպլեքսների հետազոտման վերջին տարիների մեծ հաջողությունները՝ կապված ապարների հասակի որոշման ռադիոչափական մեթոդների զարգացման հետ, հնարավորություններ ստեղծեցին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները մասնատելու խոշոր մասերի։ Ուրալում, այնուհետև Սիբիրում մանրամասն մշակվեց մինչքեմբրի ամենաերիտասարդ ստվարաշերտերի՝ վերին պրոտերոզոյի շերտագրությունը։ Այդ ստվարաշերտերի հզորությունը հասնում է 5000—6000 մ.։ Դրանց համար մշակված է ստրոմատոլիտներով լավ հիմնավորված չորս մասի բաժանման շերտագրական սխեման։ Ն. Ս. Շատսկին առաջարկեց այդ նստվածքները առանձնացնել ինքնուրույն ռիֆեյան խմբի մեջ։

Հետագայում պարզվեց, որ ռիֆեյան դարաշրջանը ընդգրկում է հսկայական ժամանակահատված՝ մոտ 1 մլդ. տարի։ Անհրաժեշտություն ստեղծվեց ռիֆեյան խումբը առանձնացնել պրոտերոզոյից որպես ինքնուրույն, դարաշրջանին համապատասխանող խումբ։ Պրոտերոզոյի մնացած՝ ստորին կեսը անհրաժեշտ է պարզապես անվանել պրոտերոզոյ։ Սակայն ռիֆեյի առանձնացումը դեռևս ընդհանուր ճանաչում չի գտել և չի հաստատվել Միջազգային երկրաբանական վեհաժողովի կողմից։ Այդ պատճառով թյուրիմացություններից խուսափելու համար մինչքեմբրի այդ մասը մենք ոչ թե անվանում ենք պրոտերոզոյ՝ նոր ծավալով, այլ հնանման՝ ստորին-միջին պրոտերոզոյ։ Վերին մասը անվանում ենք ռիֆեյ և որպես հոմանիշ ընդունում ենք «վերին պրոտերոզոյ» անվանումը։ Սահմանը ստորին-միջին պրոտերոզոյի ու ռիֆեյի միջև հաշվվում է 1600—1700 մլն. տարի բնագիծը։

Ստորին ու միջին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները մասնակցում են բոլոր մայր ցամաքների հին պլատֆորմների կազմում, գլխավորապես արխեյի առաջացումների հետ համատեղ։ Հազվադեպ հանդիպում են ծալքավոր գոտիների սահմաններում։ Այդ կոմպլեքսների կազմում կարելի է առանձնացնել երկու գլխավոր տիպեր։ Դրանց մի մասը մասնակցում է ծալքավոր, բարդ կազմություն ունեցող համակարգերի կառուցվածքում, որոնք ձգված են այս կամ այն չափի խոշոր, գծանման կողմնորոշված գոտիներով կամ զոնաներով։ Մյուսները տեղադրված են ավելի հանգիստ, ավելի լայն մակերեսների վրա՝ առաջացնելով արխեյան զանգվածները ծածկող ծածկոցի յուրօրինակ հնագույն կոմպլեքսը։ Երբեմն այդպիսի ապարները լցնում են նեղ և երկար գրաբենների համակարգերը։

Ստորին-միջին պրոտերոզոյի ծալքավոր կոմպլեքսները մասնակցում են բավականին լայն, երբեմն կոր գոտիների ու զոնաների կառուցվածքում՝ ձգված մեծ տարածությունների վրա։ Զոնաները անջատում են արխեյի զանգվածները և հաճախ ընդգրկում են ոչ մեծ չափերի նույնպիսի հին զանգվածներ՝ կարծես թե շրջանցելով ու եղրագծելով դրանք։ Դիտարկվող կոմպլեքսները մասնակցում են ծալքավոր կառուցվածքների, ավելի հաճախ՝ սինկլինալների և ավելի բարդ կազմության սինկլինորիումների կառուցվածքում՝ պահպանվելով պատառիկների ու բեկորների տեսքով, բայց կողմնորոշված այն գոտիների տարածման երկարությամբ, որոնց կազմի մեջ դրանք մտնում են։ Այսպիսով, դրանք կազմում են հին զանգվածներով սահմանափակված ծալքավոր համակարգեր։

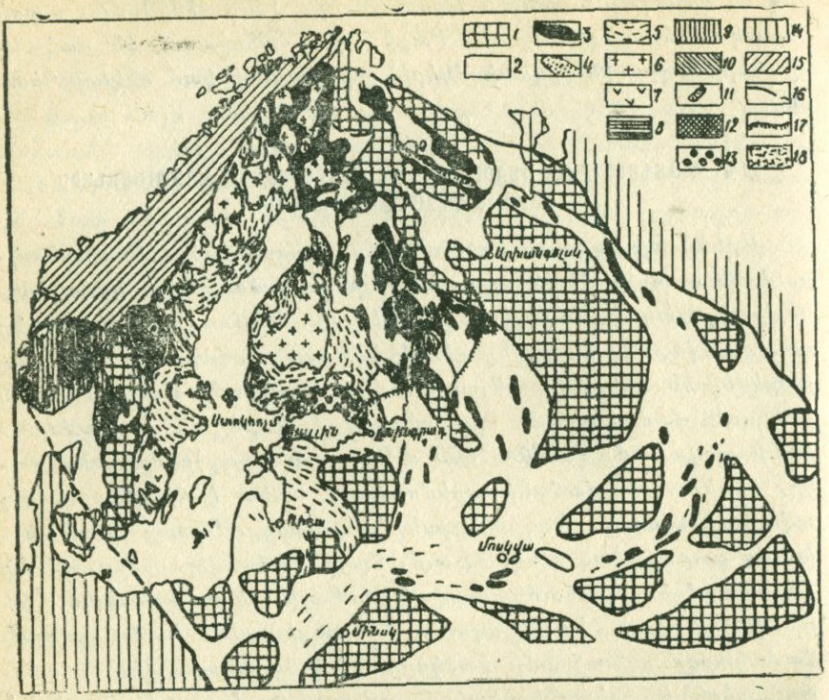
Այդ ծալքավոր համակարգերի նստվածքների հասակը ավելի հաճախ վերագրվում է ստորին պրոտերոզոյին, իսկ հնագույն ծածկոցի ստվարաշերտերինը՝ ինչպես ստորին, այնպես էլ միջին պրոտերոզոյին։ Նստվածքների հասակը այժմ որոշվում է ըստ ռադիոչափական տվյալների։ Օրգանական աշխարհի մնացորդները ստորին-միջին պրոտերոզոյի նստվածքներում դեռևս շատ հազվադեպ են հանդիպում։ Ամենից հաճախ հանդիպում են կապտականաչ ջրիմուռների կենսագործունեության հետքեր՝ ստրոմատոլիտներ, որոնք հայտնի են Կանադայի ու Կարելիայի (Պետրոզա-

վոդակի շրջակայք) ստորին պրոտերոզոյի՝ 1800—1900 մլն. տարի հասակ ունեցող շերտերում։ Բացի այդ, հանդիպում են բակտերիաների և ջրային օրգանիզմների՝ ջրիմուռների կամ անկերի հետքեր։

ՀԻՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄՆԵՐԻ ՍՏՈՐԻՆ-ՄԻՋԻՆ ՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ

Արևելաեվրոպական պլատֆորմի կառուցվածքում մասնակցում են ստորին-միջին պրոտերոզոյի չորս ծալքավոր կոմպլեքսներ՝ Կարելական, Կոլայի, Սվեկոֆենյան, Կամա-վոլգյան։ Դրանք բոլորը ավարտել են իրենց գեոսինկլինալային զարգացումը և ենթարկվել են ծալքավորության ու մետամորֆիզմի մոտավորապես միևնույն ժամանակում, որը ստացել է կարելյան ծալքավորություն անվանումը (2000—1800 մլն. տարի առաջ)։ Դրանցից բացի, Բալթիական վահանի արևմուտքում առկա է հինգերորդ, քիչ ավելի երիտասարդ Դալսլանդյան համակարգը։ Դրանց տեղաբաշխումը ցուցադրված է նկ. 31-ում։ Բացի Կամա-վոլգյանից, դրանք մերկանում են և ուսումնասիրված են Բալթիական վահանում՝ Կոլա թերակղզում, Կարելիայում, Ֆինլանդիայում։ Կամա-վոլգյան համակարգը պլատֆորմի ծածկոցի տակ հայտնաբերվել է հորատանցքերի և երկրաֆիզիկական տվյալների միջոցով։ Կարելյան ու Կոլայի համակարգերն անջատված են Սպիտակծովյան արխեյան զանգվածով, Սվեկոֆենյանն ու Դալսլանդյանը՝ Հարավարևմտյան Շվեդիայի զանգվածով։

Կարելյան և Կոլայի ծալքավոր համակարգերի կազմության մեջ մասնակցում են մետամորֆային ապարների երկու կոմպլեքսներ՝ անջատված միմյանցից կտրուկ անկյունային աննշանդրշնակությամբ։ Նրանցից ավելի հինը՝ ստորինկարելյան կոմպլեքսը, վերագրվում է ստորին պրոտերոզոյին, իսկ վերինը՝ միջին պրոտերոզոյի սկզբին։ Ստորին կոմպլեքսը տեղադրված է արխեյան հիմքի գնեյսների ու գրանիտների վրա։ Այն ներկայացված է զանազան բյուրեղային թերթաքարերով ու գնեյսներով, որոնք առաջացնում են նեղ, երկար գոտիներ։ Վերջիններում ապարները կազմում են մեծաթեք, սեղմված, բեկվածքներով բարդացված ծալքեր։ Դրանց կազմում մասնակցում են զանազան մետամորֆային ապարներ՝ ամֆիբոլիտներ, ամֆիբոլային, բիոտիտային և կվարց-սերիցիտային թերթաքարեր, շերտավոր մետամորֆիզաց-



Նկ. 31. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հյուսիսային մասի Կարելյան ծալավոր համակարգերի և Սվեկոֆենյան ու այլ միջնեմբրյան համակարգերի փոխհարաբերության սխեման.

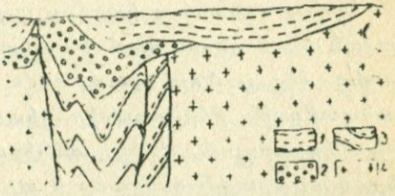
1—արխեյի սպիտակծովյան կոմպլեքս և նրան մոտիկ միջադիր զանգվածների առաջացումներ, 2—Կարելյան համակարգի մետամորֆային կոմպլեքսներ և նրանց հիմքի գնեյսներ, 3—ստորինկարելյան կոմպլեքս (որտեղ այն հայտնաբերված է), 4—վերինկարելյան կոմպլեքս, 5—սվեկոֆենյան կոմպլեքս՝ վաղ գրանիտոիդների հետ միասին, 6—ուշ սվեկոֆեն—կարելյան գրանիտոիդներ և գրանիտագնեյսներ, 7—գրաբեններում զոտական գրանիտներ և Սմոլենդի պարֆիրիտներ, 8—օմալի գրանիտներ և կվարցիտներ, 9—Ստուրա-Լե-Մարստրանդի բյուրեղային թերթաքարեր և Հարավային Նորվեգիայի գնեյսներ և գրանիտներ, 10—Դալսլանդի և Տելեմարկի սերիա, 11—Բոխուսի և նրան մոտ գրանիտներ, 12—Իոտնի և Սպարագմիտ (հին պլատֆորմային ծածկոցի առաջացումներ), 13—գրանիտներ, ռապակիվներ, 14—Տիմանի և Միջին Եվրոպայի ուշպրոտերոզոյան ծալքավոր մարզեր, 15—Սկանդինավիայի կալեդոնիդներ, 16—Արևելաեվրոպական պլատֆորմի եզրը, 17—մակերեսում Բալթիական վահանի միջնեմբրի ապարների ելքերի սահմանը, 18—Օսլոյի գրաբենը։

վածք հիմքային տուֆեր, տարբեր արկոզներ ու կվարցիտներ, հրաբխային բրեկչիաներ, կվարցային պորֆիրներ, կերատոֆիրներ և այլ ապարներ։ Ապարների հզորությունը հասնում է 2000—

3500 մ։ Ըստ ծագման դրանք ծովային նստվածքներ են՝ հերթադայող կավաավազային ստվարաշերտեր և հրաբխային գործունեության արդյունքներ՝ լավաներ, տուֆեր, տուֆաբրեկչիաներ՝ ենթարկված զգալի մետամորֆիզմի։ Նստվածքային ծագման ստվարաշերտերն ուղեկցվում են հիմքային ու գերհիմքային կազմի ինտրուզիվ մարմիններով, ինչպես նաև պլագիոմիկրոկլինային գրանիտներով ու գրանոդիորիտային ինտրուզիաներով։

Ստորին Կարելիայի ապարների վրա մեծ անկյունային անհամաձայնությամբ տեղադրված են միջին պրոտերոզոյի վերին կոմպլեքսի ապարները։ Դրանք կազմում են ոչ մեծ, նեղ կամ բավականին լայն սինկլինալ իջվածքներ և անհամաձայնորեն տեղադրված են Ստորին Կարելիայի ուժեղ ծալքավորված ստվարաշերտերի վրա։ Այդ ապարները մետամորֆիզացած են ավելի թույլ և առաջացնում են ավելի պարզ ծալքավոր կառուցվածքներ։ Դրանք ներկայացված են արկոզային ավազաքարերով, լավաներով, տուֆերով և իրենց կազմով համապատասխանում են մոլասային ֆորմացիաներին։ Կարելիայում նրանք կրում են սարիոլիյան սերիա անվանումը, իսկ Կոլա թերակղզում ներկայացված են հզոր վարզուգյան սերիայով (նկ. 32)։

Առանձին տեղերում՝ Պեչենգայի խոր իջվածքում, Կոլա թերակղզում և Վետրենյան բլրաշարի (Օնեգա լճից հյուսիս-արևելք) սահմաններում վերին կոմպլեքսի կազմում մասնակցում են խիստ հզոր հիմքային հրաբխային ապարներ (դիաբազներ, տուֆեր) և գերհիմքային ապարներ (պիկրիտներ, պերիդոտիտներ)։ **Ա. Ս. Նովիկովան** և մի քանի այլ հետազոտողներ գտնում են, որ այստեղ բեկվածքներով մակերս են դուրս բերվել երկրակեղևի բազալտային շերտի և ծածկույթի որոշ մասի գերհիմքային ապարները։



Նկ. 32. Սեգոզերի շրջանում կարելական և յատուլիական կոմպլեքսների փոխհարաբերությունը.

1—յատուլիայի նստվածքներ (հին պլատֆորմային ծածկոց), 2—սարիոլիյան կոնգլոմերատներ (օրոգեն կոմպլեքս), 3—ստորին կարելական մետամորֆային ստվարաշերտեր (գեոսինկլինալային կոմպլեքս), 4—աբխեյի գնեյսներ, գրանիտներ և այլ ապարներ (կարելական կոմպլեքսի հիմքը).

Այդ համակարգերին ուղեկցող ինտրուզիվ ապարները ներկայացված են հիմքային, գերհիմքային ապարներով ու գրանիտոիդներով։ Այստեղ, մասնավորապես, առանձնացնում են գրանիտային ինտրուզիաների երկու խմբեր՝ ավելի վաղ առաջացած միկրոկլինապլագիոկլազային գրանիտներ (հասակը՝ 2500—1920 մլն. տարի) և օլիգոկլազմիկրոկլինային, երբեմն պորֆիրանման գրանիտներ։ Սվեկոֆենյան ծալքավոր համակարգը կազմում է Արևմտյան Ֆինլանդիայի ամբողջ մակերեսը և ձգվում է Բոտնիկական ծոցով ու Ալանդյան կղզիներով դեպի Շվեդիա՝ Ստոկհոլմի շրջանը և Նորլանդ գավառը։ Կարելյան ծալքավոր համակարգից Սվեկոֆենյանը անջատված է խորքային բեկվածքների գոնայով։

Սվեկոֆենյան ծալքավոր համակարգը, ըստ ծալքավորման ավարտման ժամանակի և ուղեկցող գրանիտների հասակի, համանման է ստորինկարելյան համակարգին (1850 մլն. տարի)։ Սակայն նրա կառուցվածքը խիստ յուրօրինակ է և դրանով էլ տարբերվում է Կարելյանից։ Սվեկոֆենյան համակարգը նույնպես բաղկացած է մի շարք սինկլինալային զոնաներից, որոնք, ի տարբերություն Կարելյանի, ուժեղ աղեղնաձև կորացած են և բաժանված են գրանիտների խոշոր զանգվածներով, վերջինները եզրափակված են այդ կորացած գոտիներով։

Նշված զոնաները կազմող ապարները ըստ կազմի խիստ բազմազան են և բնորոշվում են մետամորֆիզմի բարձր աստիճանով։ Դրանց մեջ լայնորեն տարածված են մանրահատիկ կվարցդաշտաստպաթային թերթաքարեր՝ լեպտիտներ՝ առաջացած թթու հրաբխային արդյունքներից, ամֆիբոլիտներ ու ամֆիբոլային գնեյսներ, փայլարային գնեյսներ և այլ ապարներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են մետամորֆիզացված հիմքային հրաբխաքարեր ու գրաուվակներ։ Հաճախ առկա են, այսպես կոչված, վենիտային (երակավորված) գնեյսներ՝ կվարցդաշտաստպաթային ապարներ, որոնք շատ խոր մետամորֆիզմի արդյունքներ են, ինչպես նաև մետամորֆային ապարներ, որոնք առաջացել են կավային նստվածքներից։ Ֆինլանդիայի շրջաններից մեկում՝ Տամպերո քաղաքի մոտ սվեկոֆենյան նստվածքահրաբխային ստվարաշերտերը շատ թույլ են մետամորֆիզացված և կազմված են ֆիլիտային թերթաքարերի և կվարցիտաավազաքարերի հերթագայումից։ Հրաբխային արդյունքներից և ծովային կավաավազային նստվածքներից առաջացած այդ ստվարաշերտերի հզորությունը շատ մեծ է և հասնում է

8—12 կմ։ Ըստ հասակի այդ ապարները ավելի շուտ համապատասխանում են ստորին կարելյային, այսինքն վերագրվում են ստորին պրոտերոզոյին։

Կարելյան ծալքավոր համակարգի վերին կոմպլեքսի համանման օրինակներ այստեղ համարյա չկան, հայտնի են միայն մի քանի տեղերում վատ պահպանված և այդ կոմպլեքսին համապատասխանող կվարցիտներ ու թերթաքարեր։ Մյուս կողմից, Սվեկոֆենյան ծալքավոր համակարգի սահմաններում սվեկոֆենիդների գոտիների միջև տարածված են հսկայական մակերեսներ զբաղող գրանիտներ։

Դալսլանդյան ծալքավոր համակարգը գրավում է Շվեդիայի արևմտյան մերձափը (Հարավարևմտյան Շվեդիայի զանգվածից արևմուտք) և Նորվեգիայի հարավը։ Այս համակարգը, ինչպես սվեկոֆենիդները, շատ ուժեղ գրանիտացված է։ Համատարած գրանիտացումից դուրս են մնացել ոչ մեծ տեղամասեր, որոնք հնարավորություն են տալիս ենթադրելու, որ համակարգի կազմում մասնակցում են երկու կոմպլեքսներ։ Ստորինը ներկայացված է զանազան գնեյսներով և մետամորֆիզացված միջին կազմի էֆուզիվներով։ Վերին՝ օրոգեն կոմպլեքսը բաղկացած է դալսլանդ սերիայի մետամորֆիզացված ավազաքարերից ու թերթաքարերից. այստեղից էլ ծագում է համակարգի անվանումը։

Դալսլանդ համակարգի ապարները պատված են Բոխուս զանգվածի գրանիտներով, որոնք ուղեկցվում են դայկաների ու պեգմատիտային երակների սերիայով։ Ըստ այդ երակների մինեռալների՝ Բոխուս զանգվածի գրանիտների հասակը կազմում է 9000—1000 մլն. տարի։ Քանի որ այդ զանգվածը առաջացել է դալսլանդ համակարգի ծալքավորությունից անմիջապես հետո, ապա նրա հասակը բնորոշում է նաև ամբողջ համակարգի ձևավորման վերջը։ Ինչպես երևում է, այն զգալիորեն երիտասարդ է Կարելյան և Սվեկոֆենյան համակարգերից և պետք է վերագրվի ուշ պրոտերոզոյի սկզբին։

Ծալքավոր համակարգերի հետ միասին Արևելաեվրոպական պլատֆորմի սահմաններում ներկա են ստորին ու միջին պրոտերոզոյի ապարների կոմպլեքսներ, որոնք մասնակցում են դրաբենացման իջվածքների համակարգերի ու հնագույն պրոտոպլատֆորմային ծածկոցի զգալի տեղամասերի կազմության մեջ։

Պլատֆորմի հարավում՝ Ուկրաինա-վորոնեժյան արխեյան

չանգվածի սահմաններում, ստորին պրոտերոզոյի ապարները լցնում են նեղ երկար իջվածքների (լայնությունը՝ 2—5 կմ, երկարությունը՝ մի քանի հարյուր կիլոմետր) համակարգերը։ Ուկրաինայում հայտնի են երկու՝ միջօրեականի ուղղությամբ ձգված իջվածքների համակարգեր՝ Կրիվոյոգյան և Օրեխովոպավլոգրադյան, որոնք երկուսն էլ սահմանափակված են բեկվածքներով։ Այդ իջվածքների նստվածքների հիմքում տեղադրված են մանր գլաքարային կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր ու արկոզներ, վերևում՝ կավային թերթաքարերի ու երկաթային կվարցիտների հերթագայող դարսաշերտերի ստվարաշերտ։ Երկաթային կվարցիտները բաղկացած են շատ նուրբ շերտափոխվող նրբահատիկավոր կվարցիտներից՝ հեմատիտի նրբաշերտերով։ Հեմատիտով հարստացած տեղամասերը ներկայացնում են Կրիվոյ-Ռոգի երկաթահանքային ավազանի արդյունաբերական երկաթաքարերը։ Ավելի վերև տեղադրված են կավային թերթաքարեր՝ կվարցիտների ու դոլոմիտների նրբաշերտերով։ Ըստ ռադիոչափական տվյալների, ստորին կոնգլոմերատի հասակը 2600 մլն. տարի է, իսկ կրիվոյոգյան սերիան պատող միկրոկլինային գրանիտներինը՝ 1900 մլն. տարի։ Այսպիսով, այդ սերիան ձևավորվել է 2600—1900 մլն. տարվա սահմաններում, այսինքն ունի վաղ պրոտերոզոյի հասակը։

Նման կազմություն ունի այն ստվարաշերտը, որը լցնում է օրեխովոպավլոգրադյան իջվածքը, միայն այնտեղ չկան երկաթի արդյունաբերական հանքանյութեր։

Կրիվոյոգյան ու Օրեխովոպավլոգրադյան իջվածքների համակարգերի շարունակությունը զետեղված է ավելի հյուսիս՝ հանրահայտ Կուրսկի մագնիսային անոմալիայի ու Բելգորոդի շրջանում։ Այստեղ կան նույնպես զուգահեռ ձգված գրաբենանման իջվածքների 2 զոնաներ՝ Շչիգրովսկ-օսկոլյան և Բելգորոդ-միխայլովյան։ Դրանցում տարածված են ավազակավային ստվարաշերտեր՝ երկաթային կվարցիտներով, շատ նման կրիվոյոգյանին, բայց հեմատիտի փոխարեն երկաթահանքային հորիզոններում առկա է մագնետիտը։ Իջվածքների առանձին տեղամասերում ավելի բարձր տեղադրված է ավազաքարերի ու կավային թերթաքարերի հերթագայող ստվարաշերտ՝ ստորին մասում հրաբխային նրբաշերտերով։

Կրիվոյ-Ռոգի ու Կուրսկի շրջանների բազմաթիվ իջվածքները կազմում են միասնական համակարգ և բնորոշվում են լցնող ստվարաշերտերի կազմի մոտիկությամբ։ Հարուստ երկաթային

կվարցիտների ներկայությունը այդ իջվածքներին տալիս է խոշոր գործնական նշանակություն՝ երկաթի հանքաքարի հեռանկարների տեսակետից։ Սովորաբար այդ իջվածքները համարում են Կրիվոյ-ռոգ-Կուրսկի սուորինպրոտերոզոյան գեոսինկլինալային ծալքավոր համակարգի տարրեր։ Այդ համակարգին բնորոշ են իջվածքների համեմատաբար պարզ կազմությունը և նրանց բաժանող ավելի հին (արխեյան) զանգվածների ու անտիկլինալային կառուցվածքների ներկայությունը։ Իջվածքները լցնող ապարները պատրված են գրանիտային ինտրուզիաների կոմպլեքսով, որոնց ներդրումը ուղեկցվել է ներփակող ապարների մետամորֆիզմով։

Ավելի երիտասարդ դրաբենանման իջվածքներ հայտնի են Հարավային Շվեդիայում, որտեղ նրանք լցված են միջին պրոտերոզոյի հասակի Սմոլանդ պորֆիրների հրաբխային սերիայով։

Բացի խոր իջվածքների համակարգից, Արևելաեվրոպական պլատֆորմում կան մեծ տեղամասեր՝ ծածկված միջին պրոտերոզոյի հասակի հին նստվածքային ծածկոցով։ Համարյա հորիզոնական տեղադրված կամ թույլ խախտված ծածկոցը կարելիայի սահմաններում ներկայացված է, այսպես կոչված, յատուլիյան, վեպյան և իոտնիյան սերիաներով (նկ. 32)։

Յատուլիյան սերիան գրավում է զգալի տարածք Լադոգա ու Օնեգա լճերի միջև և Կենտրոնական Կարելիայում։ Այն ներկայացված է մինչև 700—1200 մ. հզորությամբ արկոզային ավազաքարերի, տուֆաավազաքարերի, վերևում՝ կվարցիտավազաքարերի, կավային թերթաքարերի տուֆարաշերտով, որոնք լցնում են փոքրաթեք իջվածքները։ Մի քանի իջվածքներում կավային թերթաքարերը հերթադայում են դոլոմիտային մարմարների, կայծքարահողային դոլոմիտների հետ, երբեմն էլ առկա են կվարցգլորիտային թերթաքարեր ու դիաբազներ։ Կոմպլեքսի վերին հորիզոնները բաղկացած են հրաբխային ապարների հզոր տուֆարաշերտերից՝ դիաբազներ, տուֆեր, կայծքարահողային թերթաքարեր, պորֆիրիտներ և այլն։ Այդ վերին էֆուզիվները ներկա են միայն Օնեգա լճի շրջանում։ Յատուլինյան սերիայի հասակը որոշված է 1800—1670 մլն. տարի։ Դրանցից վերև, Օնեգա լճի ափերի մոտ, տարածված է ավազաքարերի ու դիաբազների վեպյան սերիան, որի հասակը որոշվում է 1650 մլն. տարի։

Հյուսիսային Շվեդիայում հին պրոտերոզոյան ծածկոցի նրստվածքները ներկայացված են Կիրունա սերիայով՝ բաղկացած հր-

զոր հրաբխային արտավիժումներից, որոնց մեջ հայտնի են երկաթի հանքաքարի հարուստ կուտակումներ։ Դրանք Եվրոպայում երկաթի ամենահայտնի հանքավայրերից են։ Դրանց հասակը քիչ ավելի երիտասարդ է յատուլինյան սերիայից և որոշվում է 1700—1600 մլն. տարի։ Ավելի երիտասարդ է իոտնիյան սերիան (1000—1100 մլն. տարի), որը բաղկացած է կվարցիտներից, ավազաքարերից ու թթու էֆուզիաներից և հայտնի է Շվեդիայում, Ֆինլանդիայում և Ուկրաինայի հյուսիսում (Օվրուչ)։

Հին ծածկոցի այդ սերիաների առաջացումից հետո տեղի է ունեցել յուրօրինակ գրանիտների՝ ռապակիվիների ներդրում։ Դրանք գրանիտներ են՝ կարմիր կալիումային դաշտային սպաթի՝ օրթոկլազի խոշոր պորֆիրանման ներփակումներով, որոնք երբեմն ունեն կլորավուն տեսք և մինչև հավի ձվի չափեր։ Գրանիտներ ռապակիվիները ներդրվել և սառել են հանգիստ պլատֆորմային պայմաններում և հետագա ձևախախտման չեն ենթարկվել։ Այդ գրանիտների ամենախոշոր զանգվածներն են՝ Վիբորգյան, Սորտավալյան, Տուրկու (Ֆինլանդիայում) և այլն։ Դրանց ռադիոչափական հասակը 1670—1610 մլն. տարի է։

Սիբիրական պլատֆորմում պրոտերոզոյան ծալքավոր համակարգեր հայտնի չեն։ Պլատֆորմի մեծ մասը իրենից ներկայացնում է շատ մեծ և բարդ արխեյան զանգվածներ։ Այդ հիմքի վրա Ալդանի վահանի արևմտյան մասում տեղադրված են հնագույն ստորինպրոտերոզոյան ծածկոցի նստվածքները։ Նրանք լցնում են Կոդարա-ուդոկանյան ճկվածքը՝ զետեղված Ստանովյան լեռնաշղթայի բարձրացման ու Ալդանի վահանի բյուրեղային հիմքի՝ Ջարսկի ելուստի միջև։ Այդ ճկվածքը լցնող նստվածքային ստվարաշերտերը հասնում են հսկայական հզորության՝ մինչև 10—12 կմ։ Նրանք կազմված են հերթագայող ավազաքարերից, ալևրոլիտներից, ֆիլիտներից և այլ մետամորֆային թերթաքարերից՝ հիմքում կոնգլոմերատներով։ Այդ բոլոր շերտերը տեղադրված են շատ փոքրաթեք, բայց նեղ գոնաններում առաջացնում են բարդ ու մեծաթեք ծալքերի շարքեր։ Ճկվածքի միջին մասում նստվածքային ստվարաշերտերը պատված են խոշոր, շերտանման գրանիտային ինտրուզիայով։ Ուդոկանյան սերիայի ապարները բավականին ուժեղ մետամորֆիզացված են, հատկապես ինտրուզիաների մոտ։ Նրանց մեջ կան պղնձի ու երկաթի նստվածքային հանքաքարի հորիզոններ։ Առանձին շերտերում հանդիպում են ստրո-

մատոլիտներ։ Ուդոկանյան սերիան ունի ստորինպրոտերոզոյան հասակ (2600—1900 մլն. տարի)։

Այստեղ նաև ներկա են մասամբ Կողարա-ուդոկանյան ճկվածքի հետ միախառնվող նեղ, գծային բեկվածքային իջվածքներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են նեղ, խոր, քիչ կոր գրաբեններ։ Այդ գրաբենանման իջվածքների լայնությունը հասնում է 1—5 կմ, երկարությունը՝ մինչև 50—100 կմ, հազվադեպ՝ ավելի։ Ընդամենը հայտնի են մինչև 15 այդպիսի իջվածքներ։ Դրանք լցված են ավազակավային կազմի հզոր (2000—4000 մ) սուվարաշերտով՝ միջին ու հիմքային հրաբխայնության արդյունքների զգալի մասնակցությամբ։ Ապարները տարբեր աստիճանի մետամորֆիզացված են, առանձին մասերում՝ նույնիսկ գրանիտացված։

Ստորին և միջին պրոտերոզոյի ծալքավոր մարզերը բավականին լայն մակերեսային տարածում ունեն Հնդկական պլատֆորմի սահմաններում։ Հնդկաստանի հարավում սովորաբար առանձնացվում են երեք տարբեր հասակի ծալքավոր համակարգեր՝ Դարվարյան, Արևելյան Գաթերի և Սատպուրյան։

Դարվարյան սերիայի ապարների հասակը Մայսոր նահանգում որոշված է 2300—2450 մլն. տարի։

Արևելյան Գաթերի համակարգը ձգվում է Հնդկական օվկիանոսի երկարությամբ՝ Մադրաս քաղաքից հյուսիս-արևելք։ Նրա կազմության մեջ մասնակցում է գեոսինկլինալային հրաբխային ու նստվածքային մետամորֆիզացված ապարների հզոր սերիա, որը լցնում է մի շարք ճկվածքներ։ Վերջինները միմյանցից բաժանված են ավելի հին գնեյսներով։ Արևելյան Գաթերի համակարգի հասակը որոշված է 1550—1585 մլն. տարի։

Սատպուրյան համակարգը զետեղված է ավելի հյուսիս՝ Կենտրոնական Հնդկաստանում (Մադհյա-Փրադեշ, Բիխար, Արևմտյան Բենգալիա գավառներ) և ունի լայնակի տարածում։ Սատպուրյան համակարգը հասակակից է Արևելյան Գաթերի հետ։ Դրանք կարելի է դիտարկել որպես միասնական մարզի համակարգեր՝ անջատված արխեյան գնեյսային միջադիր զանգվածով։ Ըստ հասակի, երկու համակարգերն էլ միջինպրոտերոզոյան են՝ մի քիչ ավելի երիտասարդ, քան կարելյան համակարգերը։

Աֆրիկայում Հյուսիսաֆրիկյան պլատֆորմի կազմում ամենահոշոր ստորինպրոտերոզոյան Բիրիմիյան համակարգը զետեղված է Գվինեյան մերձափին մոտ՝ Տոգոյից մինչև Գվինեայի հան-

պրապետություն ու Սյերա-Լեոնե. այդ համակարգի կառուցվածքում մասնակցում է Բիրիմիյան սերիայի մետամորֆային ապարների հզոր գեոսինկլինալային կոմպլեքսը: Սերիայի կազմում հայտնի են էֆուլիաներ, ֆլիշանման ապարներ, ինչպես նաև հիմքային ինտրուզիվ մարմիններ: Սերիայի ձևավորումը ուղեկցվել է ինչպես իր՝ սերիայի, այնպես էլ գրանիտային հիմքի գրանիտացմամբ, որն ընդգրկել է հսկայական տարածություններ (Բոնդուկու գրանիտներ): Գրանիտների հասակը որոշվում է 2000-ից մինչև 1850 մլն. տարի:

Բիրիմիյան կոմպլեքսի ապարների վրա տեղադրված են տարկվիյան սերիայի ապարները՝ լցնելով նեղ իջվածքներն ու գրաբենները: Դրանք ներկայացված են կոնգլոմերատներով, ավազաքարերով, կավային ապարներով և կարող են համարվել մոլասային առաջացումներ: Առանձին իջվածքներում այդ ապարները ուղեկցվում են հիմքային ինտրուզիաներով: Նկարագրվող համակարգը հատող ամենաերիտասարդ գրանիտները համեմատաբար ոչ մեծ զանգվածներ են և 1650 մլն. տարվա հասակ ունեն:

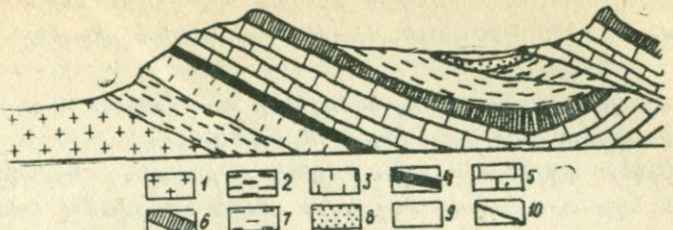
Բիրիմիյան սերիան ըստ հասակի մոտ է ստորին կարելյանին, տարկվիյանը՝ վերին կարելյանին: Կարելի է ենթադրել, որ Հյուսիսաֆրիկյան պլատֆորմի արևմտյան զգալի մասը՝ Գվինեայան ծոցի ափերից մինչև Անտի-Ատլասը, ունի ստորին-միջինպրոտերոզոյան ծալքավոր հիմք, մասամբ մակերեսում մերկացած, մասամբ էլ ծածկված նստվածքային ծածկոցով:

Հարավաֆրիկյան պլատֆորմում ստորին ու միջին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները տարածված են միայն պլատֆորմի ծածկոցի կազմում: Այստեղ հիմքն ունի արխեյան հասակ:

Հնագույն ծածկոցի նստվածքները լայն տարածում ունեն Հարավաֆրիկյան Հանրապետությունում, Տրանսվալում: Նրա կազմում առանձնացվում են ապարների չորս սերիաներ՝ միմյանցից անջատված աննշանդաշնակությունների (նկ. 33):

Ստորին սերիան (Դոմինիոն-Ռիֆ սերիա) սկսվում է կոնգլոմերատներով և կվարցիտներով, ավելի վերև ներկայացված է թթու լավաներով (կվարցային պորֆիրներով): Տեղադրված է պլատֆորմի արխեյան հիմքի ողողահարված մակերեսի վրա: Հզորությունը ավելի քան 2500 մ. է:

Երկրորդ՝ Վիտվատերսրանդ սերիան աննշանդաշնակորեն տեղադրված է ստորինի վրա, անցնելով ուղղակի արխեյի մակերեսի



Նկ. 33. Հարավային Աֆրիկայի պրոտերոզոյի պրոտոպլատֆորմային նստվածքների կտրվածքը Բուշվելդյան սինկլինալի թևերում (ըստ Դյու-Տոյտի).

1—հնագույն գրանիտներ, 2—Վիտվատերսրանդի սերիայի կվարցիտներ և քերթաքարեր, 3—Վենտերսդորպի սերիայի բիու լավաներ, Տրանսվալի սերիա՝ 4—կվարցիտներ, 5—դոլոմիտներ, 6—երկաթային կվարցիտներ, 7—քերթաքարեր, Վատերբերգի սերիա (վերին պրոտերոզոյ)՝ 8—կվարցիտներ, 9—ավազաքարեր, 10—բեկվածք (վրաշարժի մակերես)։

վրա։ Նրա ստորին մասը կազմված է կվարցիտներից և երկաթային շերտավոր կվարցիտներից՝ որոշ տեղերում երկաթի հանքաքարի հորիզոններով (մագնետիտ, հեմատիտ), կվարցիտների շերտերի և կարմրագորշ երկաթային քերթաքարերի, երբեմն կոնգլոմերատների հերթափոխից ու հիմքային լավաների նրբաշերտերից։ Հզորությունը մինչև 3500 մ. է։ Սերիայի վերին մասը, 27000—4500 մ. հզորությամբ, կազմված է կվարցիտներից ու կոնգլոմերատներից՝ կավային քերթաքարերի և որոշ տեղերում էֆուզիվների շերտերով։ Վերին մասի կոնգլոմերատների հետ կապված են ոսկու չափազանց հարուստ ցրոնային հանքավայրեր։ Այդ կոնգլոմերատները պարունակում են նաև զգալի քանակությամբ ուրան։

Ավելի վեր տեղադրված է Վենտերսդորպ սերիան մինչև 1800 մ. հզորությամբ՝ կազմված ավազաքարերից, կոնգլոմերատներից, կավային քերթաքարերից և հրաբխային ապարներից։

Վերջինը Տրանսվալ սերիան է՝ բաղկացած կվարցիտներից, քերթաքարերից, դոլոմիտներից (2000 մ.), անդեզիտներից, տուֆերից և այլ ապարներից՝ մինչև 9000 մ. ընդհանուր հզորությամբ։

Այդ բոլոր սերիաները պատռված են Բուշվելդյան բարդ ինտրուզիվ մարմնով՝ բաղկացած հիմքային ապարներից, գրանիտներից ու ալկալիական ապարներից։ Կան ինչպես այդ կոմպլեքսի գրանիտների, այնպես էլ տարբեր սերիաների ուրանային միներալ-

ների հասակային բազմաթիվ որոշումներ. գրանիտների հասակը որոշված է 1950 մլն. տարի, Վիտվատերսրանդի սերիայինը՝ 1980—2000 մլն. տարի։

Այսպիսով, դիտարկվող կոմպլեքսը ըստ հասակի մոտ է Սիբիրական պլատֆորմի ուդոկանյան սերիային։

Երկու աֆրիկյան պլատֆորմները բաժանող ներաֆրիկյան (Կատանգա-արաբական) ծալքավոր գոտին կազմված է երկու մասից՝ Արաբական՝ զետեղված Կարմիր ծովի ափերին, և Կատանգադամարյան՝ ձգված Աֆրիկայի կենտրոնական, հարավային և հարավարևմտյան մասերում, Վիկտորիա լճից մինչև Ատլանտյան օվկիանոսի մերձափը։ Այդ մասերը Եթովպիայում և Վիկտորիա լճից հյուսիս անջատվում են մի տեղամասով, որտեղ արմատական ապարները թաքնված են հզոր հրաբխային արտավիժումների տակ։

Գոտու երկու մասերը կառուցվածքով ու զարգացման պատմությամբ միմյանց նման են։ Նրանց կառուցվածքում, բացի արխեյի առանձին զանգվածներից, մասնակցում են ինչպես ստորին ու միջին, այնպես էլ վերինպրոտերոզոյի կոմպլեքսները։ Պրոտերոզոյի կոմպլեքսներից ամենահինի հասակը 2500—2100 մլն. տարի է։ Դրանցից վերև տեղադրված կոմպլեքսների ինտրուզիաների ու մետամորֆիզմի հասակը 1800—1500 մլն. տարի է։

Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի կանադական վահանի սահմաններում տարածված են Հուրոնյան համակարգի ստորին և միջին պրոտերոզոյի ապարները, որոնք ընդունվել են որպես պրոտերոզոյի ապարների բնօրինակ և աններդաշնակորեն տեղադրված են արխեյի ստվարաշերտերի վրա։ Դրանք առաջացնում են մի քանի նեղ, երկար գոտիներ՝ եզրագծելով Վերին լճի ու Սլեյվ արխեյան զանգվածների առանձին տեղամասեր։

ԱՄՆ-ի սահմաններում, Վերին լճից հարավ, պրոտերոզոյան հուրոնյան կոմպլեքսը ներկայացված է գեոսինկլինալային տիպի ծալքավոր նստվածքներով, որոնք կազմում են հյուսիսարևելյան տարածման ոչ լայն գոտի։ Արխեյի գնեյսների ու գրանիտների վրա տեղադրված այդ կոմպլեքսի կազմում անջատում են երեք սերիաներ (ստորին, միջին և վերին հուրոն)։

Ստորին հուրոնը կազմված է կվարցիտներից, կավային թերթաքարերից ու դոլոմիտներից։ Միջինը ներկայացված է ստորին մասում հիմքային հրաբխային ապարներով, իսկ վերևում՝ երկաթահանքային ֆորմացիայով, որի հետ կապված են Միչիգան նա-

Հանգի հյուսիսային մասի և Վիսկոնսինի երկաթի հանքաքարի հարուստ հանքավայրերը։ Այստեղ հանքային շերտերը տեղադրված են շերտավոր ստվարաշերտերում՝ լավանների ու տուֆերի մեջ։ Վերին հուրոնը կազմված է կանաչքարային ապարներից (էֆուզիաներ ու տուֆեր), կավային թերթաքարերից և որոշ տեղերում՝ երկաթահանքային ստվարաշերտերից։ Այս բոլոր սերիաները ծալքավորված են և պատված՝ գրանիտներով և այլ ինտրուզիվ ապարներով։ Կոմպլեքսի վերին հորիզոնների ապարների հասակը կազմում է մոտ 1750 մլն. տարի, իսկ պատող գրանիտներինը՝ 1650—1620 մլն. տարի։ Հուրոնյան համակարգի շարունակությունը հետամտվում է դեպի հյուսիսարևելյան Կանադա, որտեղ այն, առաջացնելով նեղ, երկար գոտի, թեքվում է դեպի հյուսիս-արևմուտք և ձգվում է Լաբրադոր թերակղզու երկարությամբ։

Ծալքավորության ժամանակաշրջանը, որի հետ կապված է Հուրոնյան ու Լաբրադորյան համակարգերի ծալքավոր կառուցվածքի առաջացումը և մետամորֆիզմը, ինչպես նաև գրանիտոիդային ինտրուզիաների ներդրումը, ստացել է հուդզոնյան ծալքավորություն անվանումը։ Նրա ավարտման հասակը մոտ 1650—1640 մլն. տարի է։ Հետևաբար, նա ավելի երիտասարդ է, քան Արևելաեվրոպական պլատֆորմի կարելյան ծալքավորությունը։

Հուրոն լճից հյուսիս, Հուրոնյան համակարգը ներկայացված է պլատֆորմի ծածկոցի նստվածքներով։ Այստեղ նրա կազմում առանձնացվում են երկու սերիաներ՝ Բրյուս և Կոբալտ։

Բրյուս սերիան (ստորին հուրոն) սկսվում է կոպտահատիկ կվարցային ավազաքարերով, արկոզներով ու կոնգլոմերատներով, որոնք բնորոշվում են կվարցային գլաքարերով ու պիրիտացված ցեմենտով։ Վերևում տեղադրված են արգիլիտների, ալևրոլիտների ու գրաուվակային ավազաքարերի հերթագայող շերտեր, որոնք այնուհետև փոխարինվում են կրաքարերով, ավազաքարերով, կվարցիտներով։

Կոբալտ սերիան (վերին հուրոն) կազմված է հիմնականում ղանաղան կոնգլոմերատներից, արգիլիտներից, արկոզային ավազաքարերից ու գրաուվակներից։

Հուրոնյան ապարների հզորությունը հասնում է 2000 մ.։ Դրանք ուղեկցվում են դայկաներով, հիմքային արտավիժումների ղանգվածներով ու ներշերտային տեղադրումներով, որոնք առաջացնում են մանր ու խոշոր ինտրուզիաներ (բարդ կազմի Սեդբերի

զանգվածը և այլն)։ Հուրոնյան ապարները պարփակում են երկաթի հանքաքարի նստվածքային և ուրանային միներալների հարուստ հանքավայրեր՝ կապված կոնգլոմերատների շերտերի հետ։

Ստորին ու միջին պրոտերոզոյի կոմպլեքսի ապարները մասնակցում են Հարավային Ամերիկայի Բրազիլական ծալքավոր գոտու կառուցվածքում։ Այդ գոտին անջատում է Հարավամերիկյան պլատֆորմն Ատլանտյան զանգվածից՝ Ատլանտյան օվկիանոսի բրազիլական մերձափում և ձգվում է հյուսիսից դեպի հարավ ամբողջ Բրազիլիայով։ Գոտին իր ձևավորումն ավարտել է պրոտերոզոյի վերջում, սակայն ստորին ու միջին պրոտերոզոյի ապարները նույնպես կարևոր դեր են խաղում նրա կառուցվածքում՝ կազմելով ծալքավոր կառույցների ստորին հարկը։

Հարավային Ամերիկայում լայնորեն տարածված են նաև հին պլատֆորմի ծածկոցի ստորինպրոտերոզոյան ապարները։ Գվիանյան վահանի ու նրա լանջերի սահմաններում հայտնի է միջինպրոտերոզոյան Ռորայմ սերիան՝ կազմված ավազաքարերից ու կոնգլոմերատներից։ Արևելյան Բրազիլիայում նման ապարները պարփակում են ոսկու և ուրանի հանքայնացում։

Ավստրալիական պլատֆորմի հիմքի կազմում ստորին-միջին պրոտերոզոյի ապարների ծալքավոր կոմպլեքսներ հայտնի չեն։ Ծածկոցի կազմում առանձնացվում են միայն երկու կոմպլեքսներ՝ կազմված լավաներից, ավազաքարերից ու դոլոմիտներից՝ 15 կմ հզորությամբ։

ՍՏՈՐԻՆ-ՄԻՋԻՆ ՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԻ ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՆ ՈՒ ԷՏԱՊՆԵՐԸ

Վերը նշվածից երևում է, որ ստորին-միջին պրոտերոզոյի առաջացումները շատ շրջաններում ներկայացված են ուժեղ մետամորֆիզացված ու ծալքավորված նստվածքային և հրաբխային ստվարաշերտերով։ Այդ ստվարաշերտերը մասնակցում են երկար, նեղ ծալքավոր համակարգերի կառուցվածքում, որտեղ հաճախ հնարավոր է լինում առանձնացնել երկու տարբեր, աններդաշնակությամբ անջատված կոմպլեքսներ՝ ստորին, ավելի հզոր ու ավելի ուժեղ ծալքավորված, և վերին, հանգիստ տեղադրված ու հաճախ կազմված մոլասային ֆորմացիաներից։ Դրանք երկուսն էլ պատված են տարբեր կազմի ինտրուզիաներով, որոնց մեջ ավելի հին են հիմքայինները՝ գաբրոիդները, իսկ ավելի երիտասարդ՝ գրանիտոիդները։

Պրոտերոզոյան ծալքավոր կոմպլեքսները և դրանցից բաղկացած համակարգերը, ըստ ֆորմացիաների, ծալքավոր կառուցվածքների ու ինտրուզիվ ապարների բնույթի, կարող են վերագրվել իսկական գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերին: Մասնավորապես, գեոսինկլինալային ծալքավոր համակարգերին բնորոշ կառուցվածք ունեն Կարելյան ու Կոլայի համակարգերը: Ստորինկարելյան կոմպլեքսը՝ իր հիմքային էֆուզիվների ու բերովի նստվածքների հզոր ստվարաշերտերով համապատասխանում է գլխավոր գեոսինկլինալային էտապին: Սարիոլիյան ու Վարզուգյան սերիաները, ներկայացված մոլասային ստվարաշերտերով, համապատասխանում են գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ (օրոգեն) էտապին: Այդ համակարգերի սահմաններում լավ է արտահայտված նաև աննշերդաշնակությունը ստորին կոմպլեքսի (ստորինկարելյան) ու վերինի (Սարիոլիյան ու Վարզուգյան սերիաներ) միջև՝ կապված գլխավոր ու օրոգեն էտապները բաժանող ծալքավորության ժամանակաշրջանի հետ: Լավ են արտահայտված նաև այդ էտապներին բնորոշ ինտրուզիվ ապարների կոմպլեքսները:

Բացի կարելյանից ու կոլայից, վաղ և միջին պրոտերոզոյի գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերի թվին են պատկանում, ըստ երևույթին, Կուրսկ-Կրիվոյոդոյան համակարգը, Հյուսիսչինական պլատֆորմի Ուտայ-Հուտո համակարգը, Արևմտյան Աֆրիկայի Բիրիմիյան համակարգը, Հնդկաստանի Արևելյան Գաթերի ու Սատպուրյան համակարգերը:

Դրանց տարբերությունը միմյանցից ու տիպիկ գեոսինկլինալային մարզերից ունի մասնակի բնույթ: Ավելի մեծ տարբերություն նկատվում է Հնդկաստանի Դարվարյան համակարգում: Այն ձևավորվել է մյուսներից վաղ (2200—2300 մլն. տարի), և նրանում բացակայում են օրոգեն կոմպլեքսի կառուցվածքները: Էլ ավելի զգալի տարբերություններով են բնորոշվում Սվեկոֆեննյան ու Հուդզոյան ծալքավոր և Դալսլանդյան համակարգերը:

Սվեկոֆեննյան համակարգը մյուսներից տարբերվում է ապարների կազմով: Այն կազմող լեպտիտային ֆորմացիան իրենից ներկայացնում է գնեյսների առանձնահատուկ կոմպլեքս՝ առաջացած ԲԹու հրաբխային ապարներից ու նստվածքային ստվարաշերտերից, ավելի քիչ՝ հիմքային լավային արտավիժումներից:

Հիմք կա ենթադրելու, որ սվեկոֆենյան նստվածքահրաբխածին կոմպլեքսը առաջացել է արխեյան զանգվածի վրա։ Այդ զանգվածը եղրափակող ծալքավոր համակարգերի նկատմամբ խաղացել է միջադիր զանգվածի դեր։ Զանգվածը զետեղված է եղել ժամանակակից Կենտրոնական Շվեդիայի ու Հարավային Ֆինլանդիայի տարածքում։ Սվեկոֆենյան համակարգը ուղեկցվում է հրսկայական գրանիտային ինտրուզիաներով, որոնք պատում են հենց իր՝ համակարգի և նրան բաժանող զանգվածների ծալքավոր կառուցվածքները։ Գրանիտային զանգվածները հասնում են հսկայական չափերի (այսպես, Հարավֆիննականի զանգվածի տրամագիծը 250 կմ է)։ Անհրաժեշտ է նշել գրանիտացման պրոցեսների ահռելի մասշտաբները, որպիսիք մենք չգիտենք ավելի ուշ ծալքավոր համակարգերում ու մարզերում։

Հուդզոնյան ծալքավոր համակարգի յուրօրինակությունը արտահայտվում է նրանում, որ այն բաղկացած է նեղ զոնաներից՝ կազմված մի գծի երկայնքով տեղադրված մի շարք գեոսինկլինալային ճկվածքներից։ Ճկվածքների առանձին հատվածները որոշ ընդմիջումներով շրջափակում են Կանադական վահանի լայնատարած Վերին լճի և ավելի փոքր չափի Սլեյվի արխեյան զանգվածների եղերը։ Զանգվածների եղերում զետեղված ճկվածքները սահմանագծված են խորքային բեկվածքների զոնաներով։ Այսպիսով, Հուդզոնյան գեոսինկլինալային ճկվածքները կապված են եղել բեկվածքների հսկա համակարգերի հետ, որոնք եղրափակել են Վերին լճի ու Սլեյվի զանգվածները։ Դրանք բեկվածքների երկարությամբ ենթարկվել են լայն գրանիտացման, որն իր մասշտաբներով մոտ է Սվեկոֆենյան համակարգի գրանիտացմանը։

Դալսլանդյան համակարգը ըստ մետամորֆիզմի հասակի ու ռադիոչափական որոշումների (900—1000 մլն. տարի) համարվում է ուշպրոտերոզոյան, ավելի երիտասարդ, քան մյուսները։ Սակայն այդ համակարգը կազմող ստվարաշերտերը ավելի շուտ համադրվում են ստորին Կարելիայի հետ, այսինքն՝ հավանաբար հանգիստանում են ստորին-միջինպրոտերոզոյան, իսկ երիտասարդ հասակը բացատրվում է ավելի ուշ գրանիտացմամբ և մետամորֆիզմով։

Արխեյան զանգվածները միաձուլող ստորին-միջին պրոտերոզոյի գեոսինկլինալային ծալքավոր համակարգերի զարգացման ավարտման հետևանքով տեղի է ունեցել լայնատարած մինչքեմ-

Երրյան հին պլատֆորմների ձևավորումը։ Այդ ընթացքում խոշոր դեր են խաղացել լայն տարածում ունեցող գրանիտացման պրոցեսները, որոնք արտահայտվել են այդ համակարգերի զարգացման եզրափակիչ էտապում։ Դրանք էլ ի վերջո հանգեցրել են հին պլատֆորմին բնորոշ հզոր գրանիտամետամորֆային շերտ ունեցող երկրակեղևի առաջացմանը։ Հին պլատֆորմների հիմքի կմախքի ձևավորումը ավարտվել է միջին և ուշ պրոտերոզոյի սկզբում, հետագայում նրանք ենթարկվել են միայն որոշ ձևախախտումների, կոտրատման, և դրանցում ներդրվել են առանձին, ավելի երիտասարդ ինտրուզիաներ, իսկ որոշ տեղերում տեղի են ունեցել կրկնակի մետամորֆիզմի պրոցեսներ։ Այդպիսի պրոցեսները կոչվում են հին պլատֆորմների ու զանգվածների ակտիվացում։ Արխեյան զանգվածների սահմաններում ակտիվացման պրոցեսները սկսվել և շատ ուժեղ ընթացել են դեռևս ստորին-միջինպրոտերոզոյան էպոխայում՝ վերը նկարագրված ծալքավոր համակարգերի ձևավորման հետ միաժամանակ։ Դրանց հետևանքով այդ ժամանակ արխեյան զանգվածներում տեղի է ունեցել կամ գրաբենանման իջվածքների շարքերի առաջացում, կամ առանձին տեղամասերի ճկում՝ ուղեկցվելով շատ թե քիչ հզոր պրոտոպլատֆորմային ծածկոցի կուտակմամբ։ Դրանց առաջացումը մի շարք դեպքերում ուղեկցվել է բարդ կազմի ինտրուզիաների ներդրմամբ (Հուրոն, Ուդոկանյան իջվածք, Հարավային Աֆրիկա) և հարուստ հանքայնացմամբ։ Միաժամանակ արխեյան զանգվածների հիմքը զգալի տեղամասերում ենթարկվել է կրկնակի մետամորֆիզմի ու գրանիտացման պրոցեսների։

Բացի հին պլատֆորմներից, ստորին-միջին պրոտերոզոյի ապարների կոմպլեքսները մասնակցում են նաև ծալքավոր գոտիների կառուցվածքում՝ կազմելով շատ թե քիչ զգալի կոմպլեքսներ ներաֆրիկյան ու բրազիլական փոքր գոտիներում։ Նրանք մասնակցում են նաև խոշոր ծալքավոր գոտիների կառուցվածքում՝ նրանց սահմաններում առաջացնելով առանձին զանգվածներ։

Այսպիսով, պրոտերոզոյում նստվածքակուտակումը և նստվածքային ու հրաբխային ստվարաշերտերի ձևավորումը տեղի են ունեցել բավականին տարբեր պայմաններում, մեծ մասամբ՝ ծովային ավազանների հատակում, ինչպես նաև ցամաքային զանգվածների մակերեսում։ Պրոտերոզոյում կարելի է տարբերել նստվածքահրաբխային ապարների ձևավորման երեք գլխավոր իրա-

դրությունները. 1) գեոսինկլինալային ճկվածքների համակարգերի պայմաններում, 2) դրանք բաժանող արխեյան զանգվածների մակերեսի պայմաններում, 3) հին օվկիանոսների հատակի պայմաններում։

Գեոսինկլինալային ճկվածքների մարզերում նստվածքների կուտակումը տեղի է ունեցել իջվածքների հատակում, որտեղ սկզբում բացակայել է գրանիտամետամորֆային մայրցամաքային երկրակեղևը, և մերկացել է երկրակեղևի բազալտային շերտը։ Միայն իրենց՝ իջվածքների զարգացման ընթացքում տեղի են ունեցել նստվածքահրաբխածին ապարների հզոր ստվարաշերտերի կուտակում, ծալքավորություն, գրանիտացում և մետամորֆիզմ։ Այդ բոլորի հետևանքով ստեղծվել է գրանիտամետամորֆային կոմպլեքսը։

Կոնգլոմերատաավազաքարային ստվարաշերտերի ներկայությունը, հատկապես այն դեպքերում, երբ ներկա է օրոգեն կոմպլեքսը (ինչպես սարիօլիյան կոնգլոմերատները և դրանց նմանները), վկայում է գեոսինկլինալային պրոցեսի վերջում լեռնաշղթաների առաջացման և նստվածքային կուտակման բոլորովին այլ պայմանների մասին։ Այդ ստվարաշերտերը ձևավորվել են ցամաքի մակերեսում կամ ոչ մեծ ավազաններում՝ ի հաշիվ բարձրությունների ողողահարման։ Այսպիսով, այստեղ եղել են այլ պայմաններ՝ կապված մակերեսի ռելիեֆի մասնատման, լեռնաշղթաների ողողահարման և նյութի կուտակման հետ առանձին հարթ իջվածքներում։

Արխեյան զանգվածների մակերեսում նստվածքակուտակումը հիմնականում տեղի է ունեցել գրաբենանման իջվածքներում կամ փոքրաթիվ, բայց շատ թե քիչ լայնատարած իջվածքներում, որտեղ տեղափոխվել է ողողահարվող նյութը և որտեղ կուտակվել են նաև հրաբխային ստվարաշերտեր՝ կապված այդ զանգվածների հիմքը կոտրատող բեկվածքների համակարգերի երկարությամբ արտահայտված հրաբխային գործունեության հետ։ Այստեղ եղել են ծանծաղուտային, լճային, ինչպես նաև ցամաքի մակերեսային պայմաններ։

Զանգվածների բարձրացված տեղամասերում առանձին դեպքերում չի բացառվում սառցադաշտային ծածկոցների առկայությունը։ Կանադայի պրոտերոզոյան նստվածքների հուրոնյան ծալ-

քավոր կոմպլեքսի շերտերում հայտնի են կոպտաբեկոր ապարներ, որոնք համարվում են հնագույն սառցադաշտային մորեններ։

Արխեյան ղանդվածների մակերեսի գրաբենանման իջվածքներում նույնպես տեղի են ունեցել ապարների քայքայման արդյունքների կուտակում (կազմելով այդ իջվածքների լանջափեղերը) և հրաբխային արտավիժումներ (հիմքային լավաներ, տուֆեր)։

Մեզ դեռևս հայտնի չեն պրոտերոզոյան նստվածքներ՝ առաջացած լայնարձակ օվկիանոսային պայմաններում։ Բայց կարելի է ենթադրել, որ դրանք, հավանաբար, նման են արխեյի՝ վերը նկարագրված հնագույն կոմպլեքսներին և կազմված են հիմքային հրաբխային ապարներից ու նստվածքային, հատկապես երկաթային կվարցիտների ոչ մեծ ստվարաշերտերից։ Դրանք, հավանաբար, ներկա են նաև ծալքավոր գոտիներում, բայց դեռևս չեն հայտնաբերված։

Ինչպես արխեյի, այնպես էլ պրոտերոզոյի նստվածքներին բնորոշ է երկաթային կվարցիտների հզոր ստվարաշերտերի ներկայությունը։ Դրանք կազմված են կվարցիտներից, մագնետիտից ու հեմատիտից բաղկացած երկաթային շերտիկների նուրբ հերթափոխից և քլորիտի, բիոտիտի, երբեմն ամֆիբոլի փոքր նրբաշերտերից։ Դրանց հետ կապված են այնպիսի տեղամասեր, որտեղ այդ ապարները առանձնապես հարստացած են երկաթ պարունակող միներալներով և հանդիսանում են արդյունաբերական հանքակուտակումներ։ Այդպիսի հանքավայրերից առավել հայտնի են Կրիվոյ Ռոգը Ուկրաինայում, Կուրսկի մագնիսային անոմալիան, Սինգխբհումի հանքավայրը Հնդկաստանում։ Կանադայի հուրոնյան սերիայի, Չինաստանի, Բրազիլիայի մինասյան սերիայի և այլ շրջանների հանքավայրերը։ Նման երկաթային կվարցիտներ հայտնի են նաև վերինպրոտերոզոյան ստվարաշերտերում։

Ըստ ծագման, երկաթային կվարցիտները կապված են ծովային նստվածքների հետ, ըստ որում առաջացել են ի հաշիվ ստորջրյա հրաբխային գործունեության։ Այդ մասին է վկայում հաճախ նկատելի նրանց հերթափոխը հրաբխային ստվարաշերտերի հետ։ Չնայած, որ այդպիսի ստվարաշերտերը պարունակում են երկաթի հսկայական քանակություն, բայց այնուամենայնիվ երկաթի պարունակությունը նրանց մեջ անբավարար է, և դրանք առանց հատուկ հարստացման արդյունաբերական հանքավայր ծառայել չեն

կարող։ Արդյունաբերական հանքակուտակումները առաջացել են հարստացման բնական պրոցեսների հետևանքով։

Կրիվոյ Ռոգի հանքակուտակումները տեղադրված են գրաբենանման իջվածքներում և ըստ Ֆ. Յա. Կալյաևի հետազոտությունների են այնպիսի առաջացումներ, որոնք պրոտերոզոյում կուտակվել են ավելի հին՝ Ուկրաինայի արխեյի մեջ մեծ ստվարաշերտեր կազմող երկաթային կվարցիտների (կանսկա-բելոզերյան սերիա) ոչղոզահարման ու վերանստեցման հաշվին։

ՎԵՐԻՆՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԱՆ ԽՈՒՄԲ

ՎԵՐԻՆ ՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԻ ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՄԱՍՆԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄՆԱՑՈՐԴՆԵՐԸ

Վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները, ի տարբերություն ստորին-միջինպրոտերոզոյի, մայր ցամաքների սահմաններում ունեն լայն տարածում։ Դրանք մասնակցում են բոլոր ծալքավոր գոտիների կառուցվածքում և առկա են բոլոր հին պլատֆորմներում։ Ըստ որում, դրանց կառուցվածքը, կազմը և տեկտոնիկ դիրքը պլատֆորմներում ու ծալքավոր գոտիներում խիստ տարբեր են։ Ծալքավոր գոտիներում այդ կոմպլեքսները մասնակցում են երիտասարդ պլատֆորմների ծալքավոր հիմքի կառուցվածքում, դուրս գալով մակերես միջադիր զանգվածներում և անտիկլինալ ծալքերի կորիզներում։ Հին պլատֆորմներում վերին պրոտերոզոյի նրստվածքները ծածկոցի կազմում մասնակցելիս ներկայացված են մեծ տարածություններ վրա կայուն կազմ ու հզորություն ունեցող թույլ մետամորֆիզացված ավազակավային ու կարբոնատային ապարներով, երբեմն՝ հրաբխային ապարների դարսաշերտերով ու նրբաշերտերով։ Այդ կոմպլեքսների հզորությունը հին պլատֆորմներում ավելի փոքր է, քան ծալքավոր գոտիներում, բայց, այնուամենայնիվ, առանձին իջվածքներում ու ավլակոգեններում հասնում է մի քանի հազար մետրի։

Վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսներում, ի տարբերություն ստորին-միջին պրոտերոզոյի, հաճախակի հանդիպում են կարբոնատային ապարներ, որոնք ներփակում են ջրիմուռների և այլ բույսերի մնացորդներ, որը և հնարավորություն է տալիս նրանց մասնատման համար կիրառել հնէաբանական մեթոդը։ Վերին պրոտերոզոյի շերտագրության ուսումնասիրման ժամանակ ստրոմա-

տոլիտները հատկապես հաջող օգտագործվում են հին պլատֆորմների ծածկոցի սահմաններում, որտեղ հանդիպում են դոլոմիտների, հազվադեպ՝ կրաքարերի մեծ թվով դարսաշերտեր ու շերտեր, ինչպես նաև՝ ծալքավոր գոտիների որոշ մասերում, որտեղ ներկա են ոչ միայն կարբոնատային ապարների դարսաշերտեր, այլև հզոր կարբոնատային սերիաներ (Արևմտյան Ուրալ, Ենիսեյի բլրաշարի արևելյան մաս, Բաաենյովյան բլրաշարը՝ Կուզնեցկի Ալատաուից արևելք, Սանգիլեն բարձրավանդակը՝ Տուվայում, Մեծ Խինգան և այլ մարզեր)։

Ինչպես նշվեց վերևում, Սովետական Միությունում վերին պրոտերոզոյի նստվածքները այժմ մասնատվում են չորս խոշոր շերտագրական միավորների։ Դրանցից յուրաքանչյուրն ընդգրկում է նստվածքային ու հրաբխային ապարների խիստ հզոր կոմպլեքս և համապատասխանում է մեծ ժամանակահատվածի, որն իր տևողությամբ ավելի մեծ է, քան պալեոզոյի կամ մեզոզոյի ցանկացած համակարգը։ Վերին պրոտերոզոյի ստորաբաժանումներին բնորոշ են ստրոմատոլիտների որոշակի խմբեր, կան նաև այդ ստորաբաժանումների ստորին ու վերին սահմանների հասակի ռադիոչափական որոշումներ (աղ. 3)։

Սովետական Միության շատ շրջաններում, ըստ ստրոմատոլիտների ու ռադիոչափական հասակի, կատարված է վերին պրոտերոզոյի նստվածքների մանրամասն շերտագրական մասնատում՝ աղյուսակ 3-ում թվարկված ռիֆեյի մասերի անջատմամբ։

Ռիֆեյան նստվածքներում, բացի ստրոմատոլիտներից, հայտնի են բուսական մնացորդների բազմաթիվ գտածոներ, իսկ վենդում՝ նաև կենդանիների մնացորդներ։

Ստորին ու միջին ռիֆեյի նստվածքներում հաճախակի հանդիպում են ջրային բույսերի բրածո բեղմնիկներ (այդ թվում հնարավոր է և սնկերի), որոնք ցրվել են ջրի միջոցով և իրենցից ներկայացնում են յուրօրինակ միկրոպլանկտոն, հանդիպում են նաև բակտերիաներ և ջրիմուռների թելեր։

Ռիֆեյի կեսերից հանդես են գալիս բազմաբջիջ օրգանիզմների հետքեր, ամենից առաջ, այսպես կոչված, լամինարիտովյան թաղանթներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են, ըստ երևույթին, ջրիմուռների վատ պահպանված մնացորդներ, ինչպես նաև գորշ ջրիմուռների, կապտականաչ ջրիմուռների ու սնկերի միոցետների իսկական դրոշմվածքներ։

Վերին պրոտերոզոյի մասնատումը և ստրոմատոլիտների բնորոշ կոմպլեքսները
(Ըստ Բ. Մ. Կեյլերի ու Մ. Ա. Սեմիխատովի)

Բացարձակ տարիքը (մլն. տարի)	Տևողությունը (մլն. տարի)	Վերին պրոտերոզոյի մասերը (համապատասխան բաժինները)		Բաժինների տեղական անվանումները	Ստրոմատոլիտների սեռերը
570 680—700	110	Վ ե ն դ			Boxonia Colleniella Linella
1000	320	Ռիֆեյ	վերին	կարատավյան	Gymnosolen Inseria Tungussia
1350	350		միջին	Յուրմատինյան	Baicalia Tungussia
1600	250		ստորին	Բուրզյանյան	Kussiella Gongilina Nucleella

Վերին ռիֆեյի ու վենդի նստվածքներում հայտնի են փափկամարմին կենդանիների (առանց պինդ թաղանթի) բավականին շատ դրոշմվածքներ, որոնք պատկանում են կենդանական աշխարհի բազմազան խմբերի։ Դրանք գտնված են Արևելաեվրոպական պլատֆորմի, Անգլիայի, Կանադայի, Նյուֆաունդլենդի, Ավստրալիայի, Աֆրիկայի և այլ վայրերի վենդի նստվածքներում։ Դրանց մեջ հայտնի են մեդուզաների ու մեդուզանման օրգանիզմների դրոշմվածքներ, որդանման աղեխորշավորների ձգված դրոշմվածքներ, սաբելեդիտներ, որոնք համարվում են ժամանակակից օվկիանոսների յուրօրինակ խորջրյա կենդանիների՝ պոգոնոֆորների նախնիներ, ալցիոնարիաներ (փափուկ կորալներ կամ ծովային փետուրներ) և, վերջապես, հայտնաբերված է մերկ տրիլոբիտի դրոշմվածք Վիչեգդա գետի Յարենյան հորատանցքի վենդի նստվածքներում։

Ռիֆեյան դարաշրջանի վերջի այս հնագույն կմախքազուրկ կենդանիների մնացորդները, իհարկե, ունեն բացառիկ գիտական նշանակություն կենդանական աշխարհի պատմության պարզաբանման համար։ Սակայն գտածոների հազվադեպությունն անհնար է դարձնում դրանց օգտագործումը շերտագրական նպատակներով։

Վերին պրոտերոզոյի ապարների կոմպլեքսներն ունեն զգալիորեն ավելի լայն տարածում, քան ավելի հները։ Դրանք առավել բազմազան են ծալքավոր գոտիների տեկտոնիկայում։ Այստեղ ներկա են ինչպես տիպիկ գեոսինկլինալային նստվածքահրաբխային ստվարաշերտեր, այնպես էլ պլատֆորմայիններին մոտ նստվածքներ, որոնք ձևավորվել են միջադիր զանգվածների ավելի վաղ ծալքավորման ու կոնսոլիդացիայի տեղամասերում։

Գեոսինկլինալային կոմպլեքսների մեջ կարելի է առանձնացնել երեք տիպեր՝ բուն գեոսինկլինալային, միոգեոսինկլինալային և մոլասային։

Գեոսինկլինալային կոմպլեքսը սովորաբար կազմված է հիմքային կազմի հրաբխային ապարների (լավաներ, տուֆեր, տուֆակայծքարահողային ու կայծքարահողային ապարներ) և դրանց հերթագայող գրաուվակային ավազաքարերի, կավային թերթաքարերի, կավակայծքարահողային թերթաքարերի, հասպիսանմման ապարների չափազանց հզոր սերիաներից։ Ուժեղ մետամորֆիզմի գոնաներում այդ ապարները վերափոխված են գնեյսների, բյուրեղային թերթաքարերի ու ամֆիբոլիտների։ Թույլ մետամորֆիզմի գոնաներում գերակշռում են քլորիտասերիցիտային թերթաքարերը և կանաչքարային ապարները։

Կտրվածքով դեպի վեր հրաբխային ապարները փոխարինվում են անդեզիտային պորֆիրիտներով, ավազակավային ու կարբոնատակավային ստվարաշերտերով կամ համապատասխան մետամորֆային ապարներով։ Այդպիսի սերիաների հզորությունը հասնում է 8—10 և երբեմն 15 կմ։ Դրանք լցրել են խոշոր, երկար, հարյուրավոր կիլոմետրեր ձգված, բայց համեմատաբար նեղ, գեոսինկլինալային ճկվածքները, որոնք վերածվել են սինկլինորիումներին։ Հիշյալ սերիաներն այստեղ կազմում են ծալքավոր կառուցվածքներ՝ բարդացված բեկվածքներով և պատռված ինտրուզիաներով։

Միոգեոսինկլինալային գոնաներում տարածված են նստվածքային ապարների հզոր կոմպլեքսներ, որոնք համարյա թե զուրկ են հրաբխային արդյունքներից։ Այդպիսի կոմպլեքսները կազմված են ավազաքարերի, կավային ապարների ու դոլոմիտների կամ կրաքարերի ու դոլոմիտների ստվարաշերտերի հերթագայումից։

Ըստ որում՝ հաճախ առանձնացվում են ամբողջ շերտախմբեր ավազային, կավային կամ կարբոնատային ապարների գերակշռությամբ։ Այդ հզոր շերտախմբերն առաջացնում են օրինաչափ հաջորդականություն. յուրաքանչյուր սերիայի հիմքում գերակշռում են կվարցային կամ արկոզային ավազաքարերը, միջին մասում՝ կավային, իսկ վերևում՝ կարբոնատային ապարները։ Յուրաքանչյուր այդպիսի սերիա իրենից ներկայացնում է ավազային, կավային ու կարբոնատային շերտախմբերի օրինաչափ հերթափոխ՝ առաջացնելով միասնական հսկա ռիթմ։ Ապարների հերթափոխը պայմանավորված է նրանով, որ կուտակումը սկսվել է ավազային ապարների ուժգին մատակարարմամբ, որը աստիճանաբար դադարել է և փոխարինվել կավային և, վերջապես, կարբոնատային ապարների կուտակմամբ։ Վերջինները ձևավորվել են ծովային ավազանում՝ բերուվի նստվածքների բացակայության պայմաններում։ Հավանաբար այդ ռիթմերը կապված են տեկտոնիկ շարժումների հետ և պայմանավորված են աստիճանաբար մարող բարձրացմամբ կամ նրանով, որ բարձրացող լեռնակառույցները աստիճանաբար քայքայվել են և դադարել բեկորային նյութ մատակարարել ավազանին։

Հսկայական հզորության ռիթմիկ կոմպլեքս կազմող այդպիսի միոգեոսինկլինալային սերիաների ամենավառ ու բնորոշ օրինակներից են Ուրալի արևմտյան լանջի ռիֆեյան նստվածքները։

Վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսների մեջ ավելի փոքր տարածում ունեն մոլասային սերիաները, որոնք ավելի հաճախ պատկանում են ռիֆեյի ամենավերին մասին ու վենդին և կապված են ուշպրոտերոզոյան ծալքավոր համակարգերի զարգացման օրոգեն էտապի հետ։ Հատկապես քիչ են հայտնի եղրային ճկվածքների ֆորմացիաները, ավելի հաճախ տարածված են միջլեռնային իջվածքների ֆորմացիաները։ Դրանք ամենից լավ ներկայացված են երկու գոտիների սահմաններում՝ Ներաֆրիկյան ու Բրազիլական, որոնք իրենց զարգացումն ավարտել են պրոտերոզոյի վերջում։

Հին պլատֆորմների ծածկոցի կազմում վերին պրոտերոզոյի նստվածքները հաճախ կազմում են երկու տարբեր կոմպլեքսներ, որոնք առավել հայտնի ու լավ են ուսումնասիրված Արևելաեվրոպական ու Սիբիրական պլատֆորմներում։ Այդ կոմպլեքսներից ավելի հինը պատկանում է ստորին ու միջին ռիֆեյին և լցնում է

պլատֆորմների հիմքի խոր գրաբենանման իջվածքները։ Վերին ռիֆեյի ու վենդի սերիաները ծածկում են ավելի լայն մակերեսներ՝ առաջացնելով իսկական պլատֆորմային ծածկոց։

ԾԱԼՔԱՎՈՐ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՎԵՐԻՆ ՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ

Ուրալ-մոնղոլական գոտու սահմաններում վերին պրոտերոզոյի նստվածքներն ունեն լայն տարածում, դրանց շերտագրությունը շատ շրջաններում լավ է մշակված։ Դրանք հատկապես լրիվ ներկայացված են Ուրալում, Ենիսեյան բլրաշարում, Խակասյան ծալքավոր մարզում, ինչպես նաև Ղազախստանում, Կիրգիզիայում, Կուզնեցկի Ալատաուում, Տուվայում, Սայաններում և Ալթայում։

Վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսների ընդունված շերտագրական մասնատումը շատ երկրաբանների կողմից մշակվել է Հարավային Ուրալի արևմտյան լանջի կտրվածքի հիման վրա, որտեղ Ն. Ս. Շատսկու կողմից անջատվել է ռիֆեյան խումբը, և առաջարկվել է նրա բաժանումը։ Այստեղ վերին պրոտերոզոյի նստվածքները ձևավորվել են ծովային պայմաններում՝ դանդաղ իջնող միոգեոսինկլինալային ճկվածքի հատակում։ Այդ պատճառով նստվածքները ներկայացված են լրիվ, հասնում են մեծ հզորության (մինչև 15 կմ) և բնորոշվում են լավ արտահայտված հաջորդականությամբ։ Այդ նստվածքները ստորաբաժանվում են ռիֆեյին պատկանող բուրզյանի, յուրմատինի ու կարատավի և վենդին պատկանող աշինի սերիաների։ Դրանց մեջ հանդիպում են ռիֆեյին ու վենդին բնորոշ ստրոմատոլիտներ (տե՛ս աղյ. 3)։ Բոլոր սերիաների հասակը որոշված է ռադիոչափական մեթոդներով։

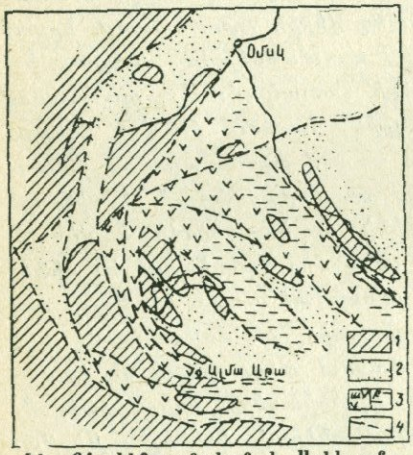
Բուրզյանի սերիայի ստորին մասում տեղադրված են կավա-ավազային ապարներ՝ հիմքային էֆուզիվների նրբաշերտերով։ Վերևում դրանք ծածկված են դոլոմիտներով, կավային թերթաքարերով ու մագնեզիտներով և, վերջապես, սերիայի վերին մասը կազմված է կավային թերթաքարերից, կրաքարերից, դոլոմիտներից և սիդերիտային հանքաքարի նրբաշերտերից (բակալյան շերտախումբ)։

Յուրմատինի սերիան ողողահարման հետքերով տեղադրված է ստորին ապարների վրա և սկսվում է կոնգլոմերատների, ավազաքարերի ու դրանց ուղեկցող թթու հրաբխային արտադրանքների

շերտախմբով։ Այդ նստվածքները կուտակվել են միայն առանձին խոր իջվածքներում ու ձորակներում։ Վերևում տեղադրված են ավելի լայն տարածված ավազաքարեր, ալևրոլիտներ, կավային ու ասպիդային թերթաքարեր, իսկ ամենավերևում՝ հերթագայող կավային թերթաքարեր ու կարբոնատային ապարներ։

Կարատաուի սերիան ներքնադիր ապարների վրա տեղադրված է նույնպես ողողահարման ու աններդաշնակության հետքերով։ Նրա ստորին մասում տարածված են կարմիր ավազաքարեր, իսկ ավելի վեր՝ կարմիր մերգելներ, որոնք փոխարինվում են բաց գույնի ավազաքարերով ու կոնգլոմերատներով։

Աշինի սերիան սկսվում է ավազաքարերով ու կոնգլոմերատներով՝ տեղադրված ներքնադիր ապարների ողողահարված մակերեսի վրա։ Հյուսիսային Ուրալում կան հատկանիշներ, որոնք վկայում են դրանց սառցադաշտային ծագման մասին (մորեններ)։ Վերին հորիզոնները ներկայացված են ավազաքարերի, ալևրոլիտների ու կավային ապարների ռիթմիկ հերթագայող շերտերով։



Նկ. 34. Կենտրոնական և Արևելյան Ղազախստանի ենասեկոտենիկական սխեման՝ ոիֆեյան դարաշրջանի միջին մասի համար.

1—միջադիր զանգվածներ, 2—միջադիր զանգվածներ՝ ծածկված ծանծաղ ծովով, 3—գեոսինկլինալային ճկվածքներ՝ լցված (ա) հրաբխային և (բ) ավազակավային նստվածքներով, 4—գլխավոր բեկվածքներ։

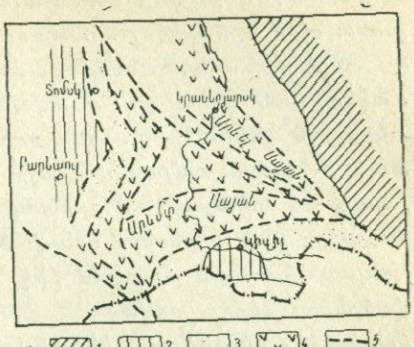
Վերին պրոտերոզոյի ապարների ընդհանուր հզորությունը շատ մեծ է. բուրզյանի սերիայի համար կազմում է մոտ 5500 մ, յուրմատինի՝ մինչև 5000 մ, կարատաուի՝ 4000 մ., աշինի՝ մինչև 2000 մ.։

Ըստ կազմի ավելի մոտիկ, բայց ավելի ուժեղ մետամորֆիզացված և բարդ ծալքավոր տեղադրում ունեցող ապարների սերիաներ են առանձնացվում Ուրալի կենտրոնական ու արևելյան մասերում։ Այդ սերիաներն Ուրալի արևմտյան լանջում, Բաշկիրիայում տարածվածներից տարբերվում են ոչ միայն ավելի ուժեղ մետամորֆիզմով, այլև հրաբխային ապարների զգալի տարած-

մամբ։ Այդ պատճառով դրանք վերագրում են էվգեոսինկլինալային, իսկ Ուրալի արևմտյան լանջի ստվարաշերտերը՝ միոգեոսինկլինալային առաջացումներին։

Ռիֆեյի ծալքավոր ստվարաշերտերը հյուսիսում կազմում են Տիմանի բլրաշարը, Պեչորայի ցածրավայրի հիմքը և Կանին թերակղզին, ինչպես նաև Ռիբաչիյ թերակղզին ու Կիլդին կղզին։

Զգալի հզորություն ու բազմազանություն ունեն կենտրոնական Ղազախստանի ու Տյան-Շանի վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները։ Ղազախստանում ռիֆեյի ու վենդի կազմում հաջողվում է անջատել մի շարք սերիաներ։ Դրանք ըստ կազմի միմյանց ավելի նման են երկու գեոսինկլինալային գոնաներում՝ Երմենտաու-Չուիլիյան՝ զետեղված Ղազախստանի անմիջապես կենտրոնում, և ավելի արևմտյան՝ Բայկոնուր-Թերսակեյան (նկ. 34)։ Այդ սերիաները տարբեր կազմ ունեն հիշյալ գոնաները բաժանող բարձրացման սահմաններում։ Այդ բարձրացումը ձգվում է Կոկչետավյան զանգվածից դեպի հարավ՝ Ուլուտաուով և Մուլունկումով։ Առավել խոր ու երկարատև զարգացվող ճկվածք է եղել Երմենտաու-Չուիլիյանը, որտեղ վերին պրոտերոզոյի ամբողջ կոմպլեքսը ներկայացված է էվգեոսինկլինալներին բնորոշ հրաբխածին հասպիսկվարցիտային ու կայծքարահողային ապարների, քլորիտսերիցիտային թերթաքարերի ու դիաբազների ստվարաշերտերով՝ մինչև 10000 մ ընդհանուր հզորությամբ։ Բայկոնուր-Թերսակեյան գեոսինկլինալային ճկվածքում վերին պրոտերոզոյը նույնպես ներկայացված է նստվածքահրաբխածին մեծ հզորության ստվարաշերտերով։ Հիշյալ ճկվածքը ձգվում է հարավ-արևելք, դեպի Փոքր



Նկ. 35. Արևելյան ու Արևմտյան Սայանների և Կուզնեցկի Ալատաուի մարգերի հնատեկտոնիկական սխեմա ռիֆեյան դարաշրջանի միջին մասի համար.

1—Սիբիրական հին պլատֆորմ, 2—միջադիր զանգվածներ, 3—ծանծաղ ծովով ծածկված պլատֆորմի ու միջադիր զանգվածների մասեր, 4—գեոսինկլինալային ճկվածքներ՝ լցված հրաբխանստվածքային ապարներով, 5—գլխավոր բեկվածքներ։

Կարատաու և այնուհետև՝ Թալասյան Ալատաուով՝ Կիրգիզական լեռնաշղթա ու Թերսկեյ-Ալատաու։

Այդ երկու զոնաները բաժանող Կոկչետավյան զանգվածում մակերես են դուրս գալիս ավելի հին՝ ստորին կամ միջին պրոտերոզոյի գնեյսները, որոնց ողողահարված մակերեսի վրա նըստած են կոկչետավյան սերիայի վերին պրոտերոզոյի կվարցիտալարային թերթաքարերը՝ ցիրկոնի բեկորային հատիկներով։ Դրանց հասակը, ըստ ցիրկոնի, որոշված է 1000 մլն. տարի։ Ալթայ-սայանյան լեռնային մարզում (նկ. 35) վերին պրոտերոզոյի նըստվածքները ներկայացված են գլխավորապես մեծ հզորության հըրաբխածին բերովի գեոսինկլինալային կոմպլեքսներով։ Այդ նըստվածքներն այժմ մերկանում են խոշորագույն անտիկլինորիումների սահմաններում, բայց սկզբնապես կուտակվել են խոր գեոսինկլինալային ճկվածքներում կամ դրանց լանջերում։ Դրանց ելքերի համադրումը և նստվածքների ֆացիաների ու հզորությունների փոփոխությունների առանձնահատկությունների բացահայտումը հնարավորություն է տալիս վերականգնելու նշված ճկվածքների սկզբնական տեղաբաշխումը, չափերն ու փոխհարաբերությունը։ Դրանցից երեքն առաջացնում են հսկայական եռանկյունի, որի կողմերից մեկը կազմում է Արևելյան Սայանների գոտին, երկրորդը՝ Արևմտյան Սայանների երկարությամբ ձգված գոտին, երրորդը՝ այն զոնան, որը ձգվում է Կուզնեցկի Ալատաուի առանցքային մասի երկարությամբ և այնուհետև ավելի հարավ՝ Աբականի լեռնաշղթայով, մինչև Լեռնային Ալթայի արևելյան մասը։

Ենիսեյի բլրաշարի սահմաններում վերին պրոտերոզոյի նըստվածքները հասնում են հսկայական հզորության (10—12 կմ) և առաջացնում են երկու տարբեր զոնաներ՝ արևմտյան ու արևելյան։ Արևմտյան զոնային բնորոշ է կտրվածքում հրաբխային ապարների ներկայությունը, իսկ արևելյան զոնայում դրանք բացակայում են։ Ռիֆեյի նստվածքները տեղադրված են արխեյի ու ստորին պրոտերոզոյի գնեյսների ու բյուրեղային թերթաքարերի վրա։

Մերձբայկալի սահմաններում վերին պրոտերոզոյի ապարների լայնատարած մակերեսն ընդգրկում է Բայկալ լճի մերձափը, Պատոմի ու Վիտիմի բարձրավանդակները։ Այստեղ ռիֆեյի նըստվածքներն առաջացնում են բարդ ծալքավոր մարզ, որն օրինակ է

ծառայել բայկալյան ծալքավոր մարզերի առանձնացման և բայկալյան ծալքավորության էպոխան բացահայտելու համար։

Բայկալյան ծալքավոր մարզի ռիֆեյի ու վենդի նստվածքները հասնում են հսկայական հզորության և ունեն բավականին բարդ կառուցվածք։ Դրանց մեջ կարելի է տարբերել կտրվածքների երկու տիպ, որոնցից մեկը կապված է բայկալյան ծալքավոր մարզի արևմտյան՝ Սիբիրական պլատֆորմին հարակից եզրի հետ, մյուսը՝ պլատֆորմից ավելի հեռացված Բարգուզինա-Վիտիմի ու Բոդայբինի սինկլինորիումների զոնայի հետ։

Համակարգի եզրային մասում անջատվում են երեք նեղ ու երկար սինկլինորիումներ՝ Մերձբայկալյան, Պատոմի և Ժուինի (նախկին միոգեոսինկլինալային ճկվածքներ), որոնք ձգված են մարզի եզրի երկարությամբ և կազմում են հսկա աղեղի մի մասը։

Ռիֆեյի հիմքում տեղադրված է բերովի ապարների սերիա, որն սկսվում է գրավելիտներով ու կոնգլոմերատներով, իսկ վերևում ներկայացված է կվարցդաշտասպաթային ավազաքարերով, կվարցիտներով, սև գրաֆիտապարունակ ֆիլիտային թերթաքարերով և կրաքարերի ու դոլոմիտների հազվադեպ հորիզոններով։ Այդ ճկվածքների հարավային սահմանի երկարությամբ երբեմն ներկա են հազվադեպ գլաքարերով կոնգլոմերատներ՝ ցրված ավազաքարային նյութի մեջ։

Կտրվածքով վեր տեղադրված է ռիթմիկ հերթագայող ավազաքարերի, կարբոնատային թերթաքարերի, դոլոմիտների ստվարաշերտ, որը փոխարինվում է միջին ռիֆեյի սև դոլոմիտների ու կրաքարերի հզոր ստվարաշերտով։ Դրանց հզորությունը հասնում է 2000 մ։

Վերին ռիֆեյը կազմված է մինչև 1000 մ հզորության արգիլիտների, կավային թերթաքարերի, ավազաքարերի, ալևրոլիտների նուրբ շերտերի ռիթմիկ ֆլիշանման հերթափոխից։

Ժուինի ու Պատոմի ճկվածքներում ավելի վեր տեղադրված է ավելի բաց գույնի կրաքարերի ու դոլոմիտների երկրորդ ստվարաշերտը՝ խութային ստրոմատոլիտային կառույցներով, հզորությունը մինչև 2000 մ։ Ռիֆեյի նստվածքների վրա աննշանաչափ տեղադրված են վենդի ապարները՝ ներկայացված կոպտահատիկ խայտաբղետ ավազաքարերով (գլաքարերի ու կոնգլոմերատների ոսպնյակներով) և ալևրոլիտներով (ուշակովի շերտախումբ)։ Այդ նստվածքներն իրենցից ներկայացնում են վենդը և

քեմբրի ստորին մասն ընդգրկող օրոգեն էտապի մոլասային ֆորմացիայի ստորին մասը։ Վերևում նրանք փոխարինվում են խայտաբղետ ավազաքարերով, թերթաքարերով ու դոլոմիտային մերգելներով և անհիդրիդի նրբաշերտերով (մոտի շերտախումբ)։

Բայկալյան ծալքավոր մարզի Բարգուզինա-Վիտիմի ներքին սինկլինորիումում ռիֆեյի կտրվածքն ունի տիպիկ գեոսինկլինալային բնույթ։ Հիմքում տեղադրված են ստորին ռիֆեյի ավազաքարային ստվարաշերտերը՝ հիմքային էֆուզիաներով ու տուֆերով, ինչպես նաև՝ կայծքարահողային թերթաքարեր, կայծքարահողակարբոնատային ապարներ՝ մագնետիտ ու հեմատիտ պարունակող ոսպնյակներով։ Միջին ռիֆեյը ներկայացված է հրաբխածին ապարների հետ հերթագայող ավազակավային ու կարբոնատային ապարներով։ Վերին ռիֆեյը կազմված է ածխային սև կրաքարերից, դոլոմիտներից, կայծքարահողակարբոնատային թերթաքարերից, ինչպես նաև թթու էֆուզիաներից։

Այդ բոլոր նստվածքները պատռված են գրանիտային ինտրուզիաների մի շարք կոմպլեքսներով՝ առաջացնելով լայնատարած մակերեսներ գրավող զանգվածներ։ Ամենահինը գրանիտների Մամյան կոմպլեքսն է, որը հսկայական տարածություն է գրավում Բայկալից հյուսիս։ Այդ կոմպլեքսն ուղեկցվում է փայլարաբեր պեգմատիտներով։ Դրանց հասակը 690—750 մլն. տարի է։ Գրանիտների մյուս՝ Թելմանի ու բարգուզինի կոմպլեքսները զետեղված են բայկալյան ծալքավոր մարզի հարավում՝ գրավելով լայնարձակ մակերեսներ։ Նրանց կազմում առկա են բազմազան ապարներ՝ տարբեր գրանիտներ, դիորիտներ և այլն։ Այդ բոլոր գրանիտոիդները ձևավորվել են մինչև օրոգեն կոմպլեքսը, այսինքն՝ նախքան վենդը։

Վենդին վերաբերող օրոգեն կոմպլեքսի մոլասային ստվարաշերտերը լցնում են ներքին զոնայի առանձին իջվածքներն ու գրաբենները և ներկայացված են ավազաքարերով, գրավելիտներով, կոնգլոմերատներով ու թերթաքարերով՝ մինչև 6000 մ հզորությամբ։ Վերևում դրանք փոխարինվում են քեմբրի արդեն պլատֆորմային ծածկոցին վերագրվող կարբոնատային ապարներով։

Միջերկրածովյան գոտու սահմաններում վերինպրոտերոզոյան ծալքավոր կոմպլեքսները կազմում են բոլոր ավելի երիտասարդ ծալքավոր կառուցվածքների հիմքը։ Դրանք մերկանում են անտիկլինորիումների կորիզներում՝ ինչպես գոտու պալեոզոյան

(Հերցինյան) ծալքավոր մարզերի սահմաններում, այնպես էլ Ալպիական ծալքավոր մարզում և հատկապես մեծ մակերեսներ են գրավում Արևմտյան ու Կենտրոնական Եվրոպայում, Բալկանյան թերակղզում, Կովկասում, Իրանում, Աֆղանստանում՝ առաջացնելով միջադիր զանգվածներ։

Արմորիկյան և Կենտրոնական ֆրանսիական միջադիր զանգվածներում վերինպրոտերոզոյան կոմպլեքսը ներկայացված է հրաբխայական հզորությամբ հասնող (մինչև 12 կմ) բրիովեր սերիայով՝ կազմված ասպիդային թերթաքարերից, ավազաքարերից, էֆուզիաներից ու կայծքարահղոային ապարներից։

Վերինպրոտերոզոյան ապարները կազմում են Չեխական զանգվածը, տեղ-տեղ մերկանում են Շվարցվալդում, Վոգեզներում, Թյուրինգյան Անտառում՝ վկայելով այն մասին, որ նստվածքային ծածկոցով պատված համանման հիմք լայնորեն տարածված է Չեխական ու Կենտրոնական ֆրանսիական զանգվածների միջև ընկած ամբողջ տարածքում։

Ալպերում պրոտերոզոյան հիմքը դուրս է գալիս մակերես մեծ տարածություններ վրա։ Այն ներկայացված է գնեյսներով, տարբեր բյուրեղային թերթաքարերով և կազմում է Արևելյան Ալպերի համարյա ամբողջ ներքին մարզը և Արևմտյան ու Կենտրոնական Ալպերի շատ զանգվածներ։

Վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսը կազմում է Արևմտյան Կարպատների Մարմարոշի զանգվածի Ապուսենի լեռների մեծ մասը։ Հարավային Կարպատներում մինչպալեոզոյան հիմքը մերկանում է մեծ մակերեսի վրա՝ կազմելով բոլոր գլխավոր լեռնազանգվածները ինչպես Կարպատների սահմաններում, այնպես էլ Բանատում։ Վերին պրոտերոզոյի ապարների մեծ ելուստ, ներկայացված կանաչավուն թերթաքարերով, զետեղված է Հարավային Դոբրուջայում։ Բալկանյան թերակղզում դրանք կազմում են Ռոդոպյան, Սերբա-մակեդոնական և Պելագոնյան զանգվածները, իսկ Փոքր Ասիայում՝ Կիրշեհիրի ու Մենդերեսի զանգվածները։

Փոքր Կովկասի սահմաններում վերինպրոտերոզոյան հիմքը դուրս է գալիս մակերես Վրաստանի Ջիրուլիի զանգվածում և առանձին բեկորների տեսքով՝ Հանքավանի ու Մեղրիի զանգվածներում։

Իրանի տարածքում պալեոզոյան ապարների կտրվածքի հիմքում բացահայտված են վենդի, վերինմինչքեմբրյան ապարների

նմանօրինակ պլատֆորմային ֆացիաներ, որոնք տեղադրված են ավելի հին՝ ռիֆեյի հասակի ծալքավոր մետամորֆային հիմքի վրա։ Ալպիական ծալքավոր մարզի այս հատվածում վենդի ստրոմատոլիտներ պարունակող ապարներն իրենցից ներկայացնում են միջադիր զանգվածի ծածկոցին վերագրվող առաջացումներ։

Եվրոպայի Ատլանտյան գոտու սահմաններում՝ Շոտլանդիայում, Նորվեգիայում, Շպիցբերգենում վերին պրոտերոզոյի նըստվածքները դուրս են գալիս մակերես մի շարք տեղերում (ծալքավոր կառուցվածքների հիմքում) և ներկայացված են բյուրեղային թերթաքարերի տարբեր տիպերով, կվարցիտներով, մարմարներով։

Ասիայի արևելքում և Խաղաղօվկիանոսյան գոտու սահմաններում կան մինչքեմբրի մետամորֆային կոմպլեքսի շատ ելքեր։ Դրանք հայտնի են Չուկոտյան թերակղզում, Անյույի լեռնաշղթայի հյուսիսային մասում, Կոլիմայի պլատֆորմը շրջապատող լեռնաշղթաներում (Չերսկու, Մերձկոլիմյան լեռնաշղթաներ), Հարավային Սիխոտե-Ալինում, Կորեայում, Ճապոնիայում և, վերջապես, Արևելյան Չինաստանի սահմաններում։ Որոշ դեպքերում դրանք ուղեկցվում են մետամորֆիզացված պալեոզոյան ապարներով, բայց գրեթե միշտ մինչքեմբրի ապարները վերագրվում են վերին մինչքեմբրին։ Միայն շատ քիչ տեղերում կարելի է ենթադրել ավելի հին՝ ստորին ու միջին պրոտերոզոյի կամ արխեյի ապարների ներկայությունը։

Հյուսիսային Ամերիկայի սահմաններում վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները մասնակցում են ծայրոտ լեռների կենտրոնական մասերի ծալքավոր կառուցվածքների հիմքի կազմում։ Այստեղ դրանք ներկայացված են մետամորֆային թերթաքարերով, ավազաքարերով ու դոլոմիտների հզոր սերիաներով։ Դրանք հայտնի են նաև Հարավամերիկյան Անդերում։

Վերին պրոտերոզոյի մետամորֆային ապարների կոմպլեքսները մասնակցում են Բրազիլական ծալքավոր գոտու կազմում։ Այդ գոտին լայն շերտով ձգվում է Ամազոնի գետաբերանից արեվելք՝ օվկիանոսի մերձափից դեպի հարավ, մինչև Ուրուգվայ։ Գոտու կառուցվածքում առանձին բեկորների տեսքով մասնակցում են արխեյան զանգվածները՝ անջատված ստորին-միջինպրոտերոզոյի ապարների տեղամասերով։ Այդ ապարները փոխարինվում են վերին պրոտերոզոյի ծալքավոր մետամորֆային ապարներով (կվար-

ցիաներ, կավային թերթաքարեր, դոլոմիտներ, հիմքային էֆուզիաների ստվարաշերտեր)։

Վերևում տեղադրված են արգիլիտային, գրաուվակային ու ֆլիշային ստվարաշերտեր՝ պատռված գրանիտային ինտրուզիաներով։ Դրանց վրա աննշմարելիորեն տեղադրված են օրոգեն կոմպլեքսի ապարները (իտակոլումի սերիա)՝ կազմված կվարցիտներից, դոլոմիտներից ու ֆիլիտային թերթաքարերից, որոնք կազմում են ավելի փոքրաթեք ու խոշոր ծալքեր։ Իտակոլումի սերիայի ծալքավորության ու նրան պատռող դիաբազային դայկաների հասակը 550—500 մլն. տարի է։

Բրազիլական ծալքավոր գոտին ավարտել է իր ձևավորումը ուշ պրոտերոզոյի վերջում։

Աֆրիկայի սահմաններում վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները մասնակցում են Ներաֆրիկյան ծալքավոր գոտու կազմում։ Այդ գոտին ձգվում է հյուսիսում Կարմիր ծովի ափերի երկարությամբ, իսկ այնուհետև Եթովպիայի շրջանում ղգալի ընդմիջումից հետո շարունակվում է Վիկտորիա լճից դեպի Կատանգա և Կալախարի անապատով՝ դեպի Դամարա ու Հարավարևմտյան Աֆրիկայի ափերը։

Գոտու հյուսիսարևելյան մասում՝ Սաուդյան Արաբիայում ու Եգիպտոսում, Կարմիր ծովի ափերին վերին պրոտերոզոյի ապարները կազմում են քլորիտսերիցիտային ու ամֆիբոլային թերթաքարերի, դիաբազների, տուֆերի ու կայծքարահողային ապարների հզոր գեոսինկլինալային կոմպլեքս, որը ենթարկված է ծալքավորության ու պատռված է գրանիտային ինտրուզիաներով։

Վերևում դրանք փոխարինվում են կոնգլոմերատների, կվարցիտների, կավային թերթաքարերի, ավազաքարերի Ֆատիմա սերիայի մոլասային ստվարաշերտերով՝ լցնելով օրոգեն էտապի խոր միջլեռնային իջվածքները։ Նկարագրվող գոտու հարավարևմտյան մասում՝ Կիբարա-կատանգյան համակարգում, նույնպես տարածված են հզոր ավազաքարեր, դիաբազներ, կայծքարահողային ապարներ, սև կավային թերթաքարեր՝ դոլոմիտների դարսաշերտերով (Կիբարա սերիա)։ Այդ ծալքավորված ապարների վրա տեղադրված են օրոգեն կոմպլեքսի Կունդելունգա սերիայի կավակարբոնատային թերթաքարերը և դոլոմիտները։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմում վերին պրոտերոզոյի նըստվածքները լայնորեն տարածված են նստվածքային ծածկոցի կազմում։ Ստորին ռիֆեյի ամենահին շերտերը տեղադրված են նըստվածքային ծածկոցի հիմքում, միայն պլատֆորմի արևելյան և հյուսիսարևմտյան եզրերում։ Արևելքում՝ Մերձուրալում, դրանք ներկայացված են ստորին ռիֆեյի մուգ արդիլիտներով, ավազաքարերի ու դոլոմիտների նրբաշերտերով, մոտ 1000 մ. հզորությամբ։

Միջին ռիֆեյի նստվածքներն ունեն լայն տարածում։ Դրանք հայտնի են ոչ միայն պլատֆորմի արևելքի եզրային խորասուզումների մարզում, այլև նրա կենտրոնական մասում, որտեղ ծածկում են առավել խոր գրաբենանման իջվածքների՝ ավլակոգենեների հատակը։ Այդ նստվածքները ներկայացված են արգիլիտների, ավազաքարերի ու դոլոմիտների հերթափոխով՝ մինչև 500—700 մ. հզորությամբ։

Վերին պրոտերոզոյի ստվարաշերտերը տարածված են ավելի լայն, քան միջին պրոտերոզոյինը և լցնում են պլատֆորմի արևելյան մասի առավել իջած մարզի ավլակոգենները։ Դրանք ներկայացված են հզոր կվարցային ու արկոզային ավազաքարերով, գլաուկոնիտային ավազաքարերով, իսկ վերին մասում՝ բաց գույնի դոլոմիտներով։

Սկանդինավիայի սահմաններում, Օսլոյից հյուսիս, պրոտերոզոյի վերին մասին համապատասխանող նստվածքները գրավում են զգալի մակերես և տեղադրված են ուղղակի արխեյի դնեյսների վրա։ Դրանք ներկայացված են սպարագմիտային սերիայով՝ կազմրված բազմազան ավազաքարերից։ Ներքևում տեղադրված են մոխրագույն ավազաքարեր՝ սև կավային թերթաքարերի, կոնգլոմերատների, ինչպես նաև ստրոմատոլիտներ պարունակող կրաքարերի նրբաշերտերով։ Վերևում տեղադրված են կարմիր ավազաքարերի հզոր դարսաշերտեր, ավելի վեր՝ բաց գույնի զոլավոր ավազաքարեր։ Սպարագմիտային սերիայի ընդհանուր հզորությունը 1000—1200 մ. է։ Սերիայի հասակը, ըստ ստրոմատոլիտների, համապատասխանում է վերին ռիֆեյին ու վենդին։

Պլատֆորմում վենդի նստվածքները ստորաբաժանվում են տարբեր տարածում ունեցող երկու մասերի։ Ստորին մասը (ինչ-

պես և ներքնադիր ռիֆեյի ստվարաշերտերը) լցնում է ավլակոգենները։ Վերին մասը՝ վալդայի սերիան, տարածված է պլատֆորմի ավելի լայն մակերեսներում՝ կազմելով նստվածքային ծածկոցի հիմքը։ Այն ներկայացված է ավազակավային ապարներով, մոխրային տուֆերի ու կավերի նրբաշերտերով։ Այդ ապարները լայնորեն տարածված են Մերձդնեստրից մինչև Մերձբալթիկա և լցնում են ամբողջ Մոսկովյան սինեկլիզը, որոշ տեղերում կան դիաբազների նրբաշերտեր։

Պլատֆորմի վենդի նստվածքների ընդհանուր հզորությունը հասնում է 500—800 մ։

Սիբիրական պլատֆորմում ռիֆեյի նստվածքները, սկսած ստորին ռիֆեյից, կազմում են ավելի լայն մակերեսներ, քան Արևելաեվրոպական պլատֆորմում։ Ծածկելով պլատֆորմի համարյա ամբողջ մակերեսը, դրանք մերկանում են Անաբարի վահանում, Օլենեկյան բարձրացման սահմաններում և պլատֆորմի հարավարևելքում։ Այդ նստվածքները ներկայացված են մոխրագույն ու կարմիր կվարցային ավազաքարերով, դոլոմիտներով՝ ալևրոլիտների, արգիլիտների, կավային թերթաքարերի և այլ ապարների նրբաշերտերով։ Դրանց հզորությունը հասնում է 2000—3000 մ։

Հնդկական պլատֆորմում զգալի տարածում ունեն վերին պրոտերոզոյին պատկանող վենդի նստվածքները։

Վերինպրոտերոզոյան ծածկոցը պատում է Հյուսիսաֆրիկյան պլատֆորմի լայնարձակ շրջաններ։ Ծածկոցի կազմում առանձնացվում են կոնգլոմերատների, ավազաքարերի, լավային ծածկոցների, կավային թերթաքարերի, իսկ վերին մասում՝ ստրոմատոլիտներ պարունակող դոլոմիտների մի շարք սերիաներ։

Կենտրոնական Աֆրիկայում, Կոնգո գետի ավազանում, վերին պրոտերոզոյի ավազակավային ապարներն ու դոլոմիտները լցնում են խոր լայնարձակ Կոնգոյի սինեկլիզի ամբողջ միջին մասը և մակերես են դուրս գալիս նրա բոլոր եզրերում։

Հարավային Աֆրիկայի սահմաններում ծածկոցի կազմում մասնակցող վերին պրոտերոզոյի պլատֆորմային նստվածքները ներկայացված են երեք սերիաներով՝ տարածված տարբեր շրջաններում։

Դրանցից առավել հինը Վատերբերգ սերիան է, որը տարածված է Տրանսվալից հյուսիս։ Այս սերիան կազմված է կոնգլոմե-

բատներից, շագանակագույն ու մանուշակագույն կվարցային ավազաքարերից, կավային թերթաքարերի նրբաշերտերից։ Վատերբերգ սերիան պատկանում է վերին պրոտերոզոյի ստորին մասին, նրա հասակը 1000—1400 մլն. տարի է։

Երկրորդ՝ Օտավի սերիան տարածված է Հարավարևմտյան Աֆրիկայում։ Այն կազմված է հիմքային կարմիր շեղաշերտ կոնգլոմերատներից՝ դոլոմիտների հզոր ստվարաշերտով (հզորությունը՝ մինչև 2000—3000 մ)։ Ըստ հասակի այդ սերիան համապատասխանում է վենդին և ունի մոտ 750 մլն. տարի հասակ։

Երրորդ՝ Նամա սերիան տարածված է ավելի հարավ, Նարնջագույն գետի ավազանում և կազմված է կոնգլոմերատներից, դոլոմիտներից, կրաքարերից։ Սերիայի հզորությունը մինչև 600 մ է։ Այն ավելի երիտասարդ է, քան Օտավի սերիան և պատկանում է վենդի ամենավերին մասին, չնայած որ չի բացառվում այդ սերիաների հասակակից լինելը։

Հարավային Ամերիկայի սահմաններում պլատֆորմային ծածկոցի նստվածքները տեղադրված են հանգիստ, ներկայացված են ավազաքարերով և կարբոնիտային ապարներով (Բաբուի և Սան-Ֆրանսիսկու սերիաներ), որոնք պարունակում են ստրոմատոլիտներ և ըստ հասակի համապատասխանում են վերին ռիֆեյին ու վենդին։

Կանադական վահանում վերին պրոտերոզոյի նստվածքները ներկայացված են Կիվինո սերիայով, որը Կանադայում ծածկում է լայն մակերեսներ։ Այդ սերիայի ամենալավ կտրվածքը գտնվում է Վերին լճի (ԱՄՆ) հյուսիսարևմտյան շրջանում, որտեղ բաժանված է երեք մասերի։ Ստորինը ներկայացված է կարմրագույն ավազաքարերով, կոնգլոմերատների նրբաշերտերով, միջին մասը կազմված է հիմքային, միջին ու թթու հրաբխային լավաներից, որոնք ուղեկցվում են ինտրուզիվ ապարներով (շերտային ինտրուզիաներ), վերին մասը ներկայացված է շեղաշերտ ավազաքարերով ու կոնգլոմերատներով։ Կիվինո սերիայի հզորությունը մինչև 6—7 կմ է։

Ըստ ռադիոչափական որոշումների տվյալների Կիվինո սերիան հասակակից է ռիֆեյին։

Վերը թվարկված գեոսինկլինալային կոմպլեքսների ձևավորման պայմանները, ինչպես նաև դրանց դերը ծալքավոր գոտիների տեկտոնիկ զարգացման պատմության մեջ, տարբեր գոտիներում եղել են ոչ միանման։ Հարավային մայր ցամաքների սահմաններում գտնվող երկու փոքր գոտիներում (Ներաֆրիկյան և Բրազիլական) վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները տեղադրված են չնայած աննշանդաշնակորեն, բայց ստորին և միջին պրոտերոզոյի գեոսինկլինալային առաջացումների վրա։ Այսպիսով, վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսներով ավարտվում է պրոտերոզոյի առաջացումների ձևավորման հզոր երկարատև հաջորդականությունը, ինչպես և դեռևս ստորին պրոտերոզոյում սկսված գեոսինկլինալային զարգացումը։

Խոշոր ծալքավոր գոտիներում՝ Խաղաղօվկիանոսյան, Միջերկրածովային, Ատլանտյան, Ուրալ-մոնղոլական և Արկտիկական, վերին պրոտերոզոյի ծալքավոր կոմպլեքսները տեղադրված են ավելի երիտասարդ՝ պալեոզոյան, մեզոզոյան և կայնոզոյան ծալքավոր կոմպլեքսների հիմքում՝ առաջացնելով դրանց ծալքավոր հիմքը։ Ավելի երիտասարդ գեոսինկլինալային համակարգերում վերինպրոտերոզոյան ծալքավոր հիմքի համատարած տարածման մասին են վկայում այդ հիմքի բազմաթիվ ելուստները՝ միջաղիր զանգվածների տեսքով այդ համակարգերի ներսում, ինչպես նաև անտեկլինորիումների կորիզներում։ Բացի այդ, դրանք շատ գոտիների եզրերում կազմում են ավելի լայն մակերեսներ և կարող են առանձնացվել որպես ինքնուրույն վերինպրոտերոզոյան կամ բայկալյան ծալքավոր համակարգեր կամ մարզեր։ Դրանց օրինակներ են հանդիսանում վերը քննարկված Մերձբայկալի, Արևելյան Սայանների և Ենիսեյան բլրաշարի Բայկալյան ծալքավոր մարզերը՝ Սիբիրական պլատֆորմի եզրի մոտ, Հյուսիսչինականը պլատֆորմը հյուսիսից եզրափակող ներքին Մոնղոլիայի մարզը և Տիմանի համակարգը՝ Արևելաեվրոպական պլատֆորմի եզրում։

Այսպիսով, խոշոր գոտիների (Միջերկրածովային, Ուրալ-մոնղոլական և այլն) վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները կազմում են այդ գոտիների ծալքավոր հիմքը և կապված են նրանց զարգացման երբեմն ոչ սկզբնական, ապա բավականին վաղ էտապի հետ։ Ներաֆրիկյան ու Բրազիլական փոքր գոտիներում նշված կոմպ-

լեքսները առաջացնում են ամենավերին գեոսինկլինալային հարկը և օրոգեն կոմպլեքսը, որոնցով ավարտվում է այդ գոտիների գեոսինկլինալային զարգացումը պլատֆորմի վերափոխվելու նախօրյակին։

Հետևապես, խոշոր և փոքր գոտիները պատկանում են տարբեր տիպերի, որոնք արմատապես տարբերվում են զարգացման պատմությամբ։

Եթե Կատանգա-արաբական ու Բրազիլական փոքր գոտիների կազմում ստորին-միջին պրոտերոզոյի ու արխեյի կոմպլեքսները խաղում են էական դեր (ըստ որում, ստորին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները համապատասխանում են զարգացման վաղ էտապներին), ապա խոշոր գոտիների սահմաններում վերին պրոտերոզոյից հին կոմպլեքսները նկատելիորեն քիչ դեր են խաղում։ Դրանք կազմում են բյուրեղային զանգվածների բեկորներ կամ մասնակցում են ծալքավոր համակարգերի կառուցվածքում, որոնք առաջացնում են ամենահին ստվարաշերտերը և ծածկվում են վերինպրոտերոզոյան սերիաներով։

Կարելի է ենթադրել, որ ռիֆեյի սկզբում խոշոր գոտիները զարգացման վաղ ստադիայում, ըստ ռելիեֆի ու կառուցվածքի, իրենցից ներկայացրել են տիպիկ օվկիանոսային իջվածքներ՝ կղզիների բազմաթիվ մմբրաշարքերով (կղզային աղեղների տիպի), որոնք ձգվել են գլխավոր խորքային բեկվածքների զոնաների երկարությամբ։ Կենտրոնական Ղազախստանի տարածքում ռիֆեյում կղզային աղեղների գոյությունը ենթադրվում է շատ հետազոտողների կողմից։ Հենց այդպիսի պայմաններում կարող էին կուտակվել ուշ պրոտերոզոյի գեոսինկլինալային ճկվածքների հրաբխածին-բերուվի նստվածքների մեծ հզորություն ունեցող ստորին սերիաները։ Դրանց մի մասը կարող է լինել ավելի հին՝ մինչռիֆեյան հասակի, բայց չի բացառվում այն հանգամանքը, որ մինչռիֆեյան կոմպլեքսները հնագույն զանգվածների միջև կարող են ներկայացված լինել և ոչ գեոսինկլինալային, այլ օվկիանոսային տիպի նստվածքներով, որոնք երկարատև նստվածքակուտակման պայմաններում աչքի են ընկնում շատ փոքր հզորությամբ։

Դեռևս դժվար է որոշակիորեն նշել մինչքեմբրի կոմպլեքսների մեջ այդ տիպի նստվածքների դերի մասին, քանի որ վերին պրոտերոզոյի նստվածքների հիմքը շատ վատ է ուսումնասիրված։

Բայց բոլոր դեպքերում դրանց գոյությունը չի բացառվում։ Խիստ հավանական է այն ենթադրությունը, որ զգալի տարածություններ վրա ռիֆեյի գեոսինկլինալային կոմպլեքսների հիմք է ծառայել ծովի օվկիանոսային տիպի երկրակեղև ունեցող հատակը, կտրատված բազմաթիվ բեկվածքներով, որոնք ուղիներ են հանդիսացել հրաբխային գործունեության համար։ Միայն նստվածքների չափազանց երկարատև կուտակման պրոցեսների, ռիֆեյի ընթացքում ծալքագոյացման բազմաթիվ էպոխաների, գրանիտային ինտրուզիաների ձևավորման ու գրանիտացման հետևանքով այստեղ սկզբում կղզիների աղեղների երկարությամբ (զետեղված առանձին տեղամասերում) առաջացել է մայրցամաքային տիպի գրանիտամետամորֆային ապարների կոմպլեքս, նման նրան, ինչպիսին այժմ հայտնի է ու ձևավորվում է Կուրիլյան կամ Կարիբյան տիպի կղզային աղեղներում։

Ծալքավորության բազմաթիվ էպոխաների, նստվածքակուտակման չափազանց երկարատև պրոցեսների, ծալքագոյացման ու մետամորֆիզմի հետևանքով ծալքավոր գոտիների սահմաններում գրանիտագնեյսային շերտ ունեցող երկրակեղևի մակերեսը աստիճանաբար ընդարձակվել է։

Հավանաբար մայրցամաքային տիպի երկրակեղևի կամ, այլ կերպ ասած, երկրակեղևի գրանիտամետամորֆային շերտի ձևավորման պրոցեսը գեոսինկլինալային գոտիների սահմաններում շարունակվել է ամբողջ ուշ պրոտերոզոյի ընթացքում, այսինքն՝ մոտ 1 մլդ. տարի։ Այդ երկարատև ժամանակահատվածում եղել են ծալքավորության մի քանի խոշոր էպոխաներ, որոնք ուղեկցվել են գրանիտացման ու մետամորֆիզմի պրոցեսներով։ Ծալքավորության էպոխաների հետքերը բացահայտվում են աննեղդաշնակությունների միջոցով։ Ուշ պրոտերոզոյում ամենից շատ հայտնի են Եվրոպայի ու Ամերիկայի գոթական ու էլսոնյան էպոխանները, որոնք վերջացել են մոտ 1200 մլն. տարի սրանից առաջ, դալսլանդյանը՝ Եվրոպայում, կիբարյանը՝ Աֆրիկայում, մինասյանը՝ Բրազիլիայում (900—1000 մլն. տարի) և, վերջապես, եզրափակիչ՝ բայկալյանը՝ 500—700 մլն. տարի հասակով։

Իր վերջնական արդյունքով պրոտերոզոյի վերջում ծալքավորության, ինտրուզիաների ձևավորման ու գրանիտացման վերջին՝ բայկալյան էպոխան խաղացել է ամենակարևոր դերը։ Այն հանգեցրել է վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսների ծալքավորությանը,

դրանց մետամորֆիզմին ու գրանիտացմանը և հանդիսացել է վերջին էպոխան, որում այդ պրոցեսներն ավարտվել են։

Նշված պրոցեսների հետևանքով վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները վերածվել են երիտասարդ պլատֆորմների ծալքավոր հիմքի։ Միաժամանակ շատ վայրերում այդ կոմպլեքսները հիմք են ծառայել, որի վրա հետագայում զարգացել են պալեոզոյի, մեզոզոյի և կայնոզոյի ավելի երիտասարդ գեոսինկլինալային համակարգերը։

ԵՐԿՐԻ ՄԻՆՉՔԵՄԲՐՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԷՏԱՊՆԵՐԸ

ԵՐԿՐԻ ՍԿԶԲՆԱԿԱՆ ԳՈՅՈՒԹՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ (ՄԻՆՉԵՎ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ)

Իր առաջանալուց հետո Երկիրն անցել է երկարատև զարգացման ուղի։ Նրա պատմությունը կարելի է բաժանել մի քանի խոշորագույն ժամանակահատվածների՝ դարաշրջանների, բայց երկրաբանական նյութերի հիման վրա շատ թե քիչ լավ է բացահայտված միայն երեքի՝ պալեոզոյան, մեզոզոյան ու կայնոզոյան դարաշրջանների պատմությունը։ Ավելի վաղ՝ մինչքեմբրյան դարաշրջաններն ու դրանց պատմությունը խիստ անբավարար են ուսումնասիրված։ Երկրի զարգացման ամենավաղ դարաշրջանների մասին կարելի է դատել միայն լուսնի հետ համեմատելով և ելնելով Արեգակնային համակարգության ձևավորման պատմության ու զարգացման ընդհանուր տվյալներից։

Համաձայն աստղագիտության մեջ գոյություն ունեցող պատկերացումների, Արևի ու Արեգակնային համակարգության մոլորակների ամենահավանական հասակը մոտ 5—7 մլդ. տարի է։ Այդ հասակը որոշվում է տարբեր մեթոդներով, բայց, գլխավորապես, Երկրի մակերեսի վրա ընկնող երկնաքարերի նյութի հասակի որոշման միջոցով։ Երկնաքարերի հասակը հաշվվում է 5—5,5 մլդ. տարի։ Դրանք, ըստ երևույթին, այն մոլորակների բեկորներն են, որոնք սկզբում մտել են Արեգակնային համակարգության կազմի մեջ և հետագայում քայքայվել։ Քանի որ ինչպես Արևը, այնպես էլ Արեգակնային համակարգության բոլոր մոլորակները, ըստ ժամանակակից պատկերացումների, առաջացել են

միասնական պրոցեսում, ապա երկնաքարերի հասակը որոշում է ամբողջ համակարգության հասակը և կամ, համենայն դեպս, մոլորակների, այդ թվում և Երկրի հասակը։

Երկիրն իր գոյության սկզբնական շրջանում կեղևով ծածկված չի եղել։ Նախկինում գոյություն ունեցող պատկերացումների համաձայն, Երկիրն իր գոյության ամենավաղ շրջանում եղել է լուսատու հեղուկ, իսկ այնուհետև՝ պինդ մարմին, որն աստիճանաբար սառել է համաշխարհային տարածության էներգիա տալու հաշվին։ Համաձայն ժամանակակից հայացքների, Երկիրը և Արեգակնային համակարգության մյուս մոլորակներն սկզբնապես առաջացել են պինդ, սառը մասնիկների (նման երկնաքարերի նյութին) և գազային նյութի կուտակումից։ Այդ մասնիկները, ըստ Վ. Գ. Ֆեսենկովի (1960) պատկերացումների, առաջացրել են գազափոշային խտացում, որը նա անվանել է գլոբուս։ Ի հաշիվ ամպամածության կենտրոնական մասերի կուտակման ու խտացման, առաջացել է Արևը, իսկ նրա արտաքին մասերից առաջացել են մոլորակները։ Հավաքվելով աստիճանաբար խտացող մարմնում, սկզբնական մասնիկները առաջացրել են խտացումներ՝ պրոտոմոլորակներ։ Հետագա խտացման դեպքում, կուտակվելով ավելի մեծ խտության մարմնում, առաջնային մոլորակները պետք է տաքանային, ընդհուպ մինչև իրենց ամբողջ զանգվածի լրիվ հալումը։ Միայն դրանից հետո նրանց մակերեսում սկսվել է կեղևի առաջացումը։

Ինչպես երևում է, ամեն դեպքում պետք է ենթադրել Երկրի զարգացման սկզբնական դարաշրջանի գոյությունը, երբ նրա մակերեսը դեռևս ծածկված չէր կեղևով։ Այդ դարաշրջանը եղել է բավականին երկարատև։ Ըստ գոյություն ունեցող տվյալների, երկրակեղևի ամենահին մասերի հասակը որոշվում է ավելի քան 3600—3800 մլն. տարի։ Երկրակեղևի առաջացումը սկսվել է ավելի վաղ, չնայած այժմ դեռևս դժվար է պարզել նրա առաջացման ճիշտ ժամանակը։ Հավանաբար, պինդ երկրակեղևի սկզբնական առաջացումը տեղի է ունեցել մոտ 4000 մլն. տարի առաջ։ Եթե ընդունենք Արեգակնային համակարգության հասակի վերը նշված տվյալները, ապա Երկրի զարգացման դարաշրջանը, մինչ երկրակեղևի առաջացումը, տևել է ավելի քան 1 մլդ. տարի։

Երկրակեղևն իր առաջացումից հետո երկար ժամանակ եղել է շատ բարակ և իրենից ներկայացրել է շատ թույլ, հեշտ վերահալվող ու կոտրատվող առաջնային թաղանթ։

Երկրակեղևի գոյության վաղ դարաշրջանը աչքի է ընկել երկրի մակերեսում հրաբխային գործունեության վիթխարի զարգացմամբ։ Լավաների ամբողջ ծովեր արտավիժել են երկրի մակերես՝ թափանցելով չափազանց անկայուն երկրակեղևի ճեղքերով ու բեկվածքներով։ Հրաբխային արտադրանքները որոշ տեղերում, մեծ տարածությունների վրա, ուղղակի վերահալել են երկրակեղևը։ Ավելի ուշ, երբ երկրակեղևը դարձել է քիչ ավելի հաստ ու ամուր, դեռևս ուժգին հրաբխային պրոցեսները կենտրոնացել են կեղևի բեկվածքների երկարությամբ, առաջացնելով ճեղքային արտավիժումներ, հսկայական հրաբխային կոներ ու պայթման խառնարաններ։ Երկրակեղևի զարգացման այդ վաղ դարաշրջանը հայտնի երկրաբան, պրոֆեսոր Ա. Պ. Պավլովն անվանել է լուսնային դարաշրջան։ Իսկապես, Լուսնի մակերեսում այժմ մենք տեսնում ենք վիթխարի հրաբխային երևույթների, պայթման խառնարանների, հսկայական լավային դաշտերի, ճեղքային ժայթքումների և այլ հրաբխային ձևերի հետքեր՝ սառած տեսքով։

Երկրի վրա, շնորհիվ մթնոլորտի ու ջրի, երկրակեղևի այդ վաղ ստադիայի հետքերը լրիվ չնչվել, ոչնչացել են՝ կապված ողողահարման հետագա պրոցեսների ու նստվածքային ստվարաշերտերի առաջացման հետ։ Լուսնի վրա, որտեղ մթնոլորտը բացակայում է, դրանք պահպանվել են այն նույն տեսքով, ինչպիսին ունեցել են բուռն հրաբխային գործունեության ժամանակ և հետագայում խախտվել են միայն երկնաքարերի ռմբակոծության հետևանքով։ Լուսնի մակերեսը որոշակիորեն արտահայտում է երկրակեղևի զարգացման այն վաղ ստադիան, որն անցել է Երկիրն իր զարգացման ընթացքում։

Երկրի զարգացման լուսնային դարաշրջանում գոյացել է առաջնային մթնոլորտը. այն խիստ տարբերվել է Երկրի ժամանակակից ազոտաթթվածնային մթնոլորտից, որը ստեղծվել է զգալիորեն ավելի ուշ։ Առաջնային մթնոլորտը կազմված է եղել հրաբխային արտավիժումների ժամանակ անջատված գաղանման ար-

տադրանքներից՝ ջրային գոլորշիներից, մեթանից, ածխաթթվից, ամիակից, ազոտից, ջրածնից՝ չեզոք գազերի խառնուրդով (Ar, Kr, Xe, He) և, այսպես կոչված, թթու ծխերից (HF, HCl, բորթթու, H_2S և այլն)։

Երկրի հետագա պատմության ընթացքում առաջնային մթնոլորտը կրել է հսկայական փոփոխություններ՝ ի հաշիվ թեթև գազերի (ջրածին, մասամբ հելիում) կորստի, որոնք անցել են համաշխարհային տարածություն, և թթվածնի հանդես գալու։ Թթվածնի դերը աճել է Երկրի վրա կյանքի առաջացմանն ու զարգացմանը զուգընթաց։

Երկրի զարգացման լուսնային դարաշրջանը շարունակվել է, հավանաբար, ոչ երկար, մինչև այն պահը, երբ առաջնային կեղևի մակերեսի ու մթնոլորտի ստորին շերտերի ջերմաստիճանը չի իջել +100°-ից, այլ կերպ ասած, մինչև այն պահը, երբ ջուրը ոչ թե գոլորշիների, այլ հեղուկ տեսքով սկսել է ծածկել առաջնային կեղևի ամենացածր տարածությունները։ Առաջացել են հնագույն ավազանները՝ ծովերը, լճերը, ջրային հեղեղները։ Սկսվել են հին կեղևի ողողահարման ուժգին պրոցեսներ, նրա մակերեսի հողմահարում, ջրային հոսանքների միջոցով բեկորների տեղափոխում ու նստվածքների կուտակում ջրային ավազանների հատակում, որտեղ այդ նստվածքները շերտափոխվել են հրաբխային նյութերի՝ տուֆերի ու լավաների հետ։

Այդ պրոցեսների հետևանքով վերացել են հնագույն լուսնային ստագիայի հետքերը, և սկսվել է Երկրի արտաքին տեսքի ձևավորման դարաշրջանը՝ կապված ներքին ու արտաքին ուժերի երկուստեք գործունեության հետ։ Ներքին ուժերը բարձրացրել, կոտրացրել ու կոտրատել են երկրակեղևը և պայմանավորել հրաբխային գործունեությունը։ Արտաքին ուժերը քայքայել, լվացել են այդ խորքային պրոցեսների հետքերը և կեղևի մակերեսը ծածկել նստվածքների ծածկոցով։

Այդ պրոցեսները հետագայում ընթացել են հսկայական ժամանակամիջոցում, ընդգրկելով մի ամբողջ շարք հաջորդական դարաշրջաններ, որոնք իրենցից ներկայացնում են երկրակեղևի բուն երկրաբանական զարգացման ժամանակը և շարունակվում են մինչև մեր օրերը։

Ինչպես երևում է, երկրակեղևի գոյության վաղ (լուսնային) դարաշրջանի սահմանները բավական որոշակի են։ Նրա սկիզբը

պետք է հաշվել երկրակեղևի գոյացումը, իսկ վերջը՝ երկրակեղևի մակերեսում ջրային թաղանթի առաջացումը։

ԱՐԽԵՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ

Արխեյան դարաշրջանը հնագույն նստվածքային ստվարաշերտերի ձևավորման, դրանց մետամորֆիզմի, գրանիտացման և երկրակեղևի հնագույն պլատֆորմային կառուցվածքների՝ պրոտոպլատֆորմների ձևավորման դարաշրջանն է։

Արխեյան դարաշրջանի սկզբում առաջացել են հնագույն ջրավազանները՝ ծածկելով երկրի մակերեսի մի մասը։ Դրանց հատակում սկսվել է նստվածքների կուտակում։ Հնագույն նստվածքային ապարներն առաջացել են ի հաշիվ հրաբխային արտադրանքների՝ լավաների, մոխիրների և այլ հրաբեկորների, ինչպես նաև նրանց ցամաքային հողմահարման ու ողողահարման արդյունքների։ Արտավիժման պրոցեսներն ստեղծել են հրաբխային կոներ, որոնց մի մասը կարող էր բարձրանալ ջրի մակերևույթից վեր՝ առաջացնելով հրաբխային կղզիներ, որոնք և ենթարկվել են ողողահարման։ Բացի դրանից, հատակի առանձին, հրաբխանստվածքային կուտակումներով ծածկված հարթ տեղամասերը նույնպես կարող էին առաջացնել բարձրացումներ, ենթարկվել ողողահարման, և նյութը, որից դրանք բաղկացած էին, նորից կարող էր տեղափոխվել ու կուտակվել։ Արխեյի մթնոլորտի ու ջրային միջավայրի կազմը էապես տարբերվել է ժամանակակից կազմից։ Վաղարխեյան օվկիանոսների ջրերում լուծված են եղել հրաբուխներից անջատված գազանման արդյունքները՝ HCl, HF, բորաթթու, H_2S, CO_2, CH_4 և այլ ածխաջրածիններ։ Դրա շնորհիվ ջուրն ունեցել է թթու կազմ (pH մոտ 1—2), և նրա մեջ լուծված է եղել SiO_2։ Սուլֆատներ դեռևս չեն եղել, քանի որ չի եղել ազատ թթվածին ծծմբի օքսիդացման համար։

Մթնոլորտում, ըստ երևույթին, գլխավոր դեր է խաղացել ածխաթթուն՝ ջրի գոլորշիների, ամիակի, մեթանի ու չեզոք գազերի խառնուրդի հետ միասին։ Ա. Պ. Վինոգրադովը գտնում է, որ չի բացառվել մթնոլորտի վերին շերտերում քիչ քանակի ազատ թթվածնի ներկայությունը։ Թթվածինն առաջացել է լույսի ազդեցության տակ $H_2O—CO_2$ տարաբաժանման հաշվին։

Վաղարխեյան օվկիանոսների հատակում կուտակված նստվածքային ապարներն ըստ կազմի էապես տարբերվել են ավելի

տուշ կուտակված նստվածքային ապարներից։ Դրանք եղել են ածվաններ (բաղկացած պիրոքսենների, մագնետիտի ու հիմքային լավաների այլ միներալների հատիկներից), բազալտի բեկորներ՝ հրաբխային տուֆերի խառնուրդով, ինչպես նաև հրաբխային ապարների օքսիդացման ու քայքայման արդյունքներ՝ յուրօրինակ կավային ու քիմիածին կալցիտաքարհողային ապարների մասնիկների խառնուրդով։ Նստվածքային շերտերը հերթագայել են լավաների ու տուֆերի հետ։

Հետագա մետամորֆային պրոցեսների հետևանքով այդ նստվածքները վերափոխվել են ամֆիբոլային, ամբիոլբիոտիտային և այլ հիմքային կազմի գնեյսների, որոնց ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս բացահայտելու հնագույն նստվածքային ապարների սկզբնական կազմը, ապարներ, որոնցից առաջացել են այդ գնեյսները։

Արխեյի նստվածքահրաբխածին ստվարաշերտերը որոշ տեղերում հասնում են հսկայական հզորության (10—12 կմ), վկայելով նրանց առաջացման երկարատևության մասին։ Առաջնային ավազանները, որտեղ կուտակվել են ստվարաշերտերը, զետեղված են եղել ցամաքի մակերեսի վրա. այդ ցամաքն իր կառուցվածքով մոտենում է ժամանակակից օվկիանոսային կեղևին, բայց եղել է ավելի բարակ։ Այդպիսի կեղևը հեշտությամբ ենթարկվել է կոտրատման, որով պայմանավորված է եղել խորքային մագմատիկ նյութի հեշտ ներթափանցումը և արտավիժումը ծովային հատակի զգալի տարածությունների վրա։

Դրա հետ միասին, բեկվածքների երկարությամբ տեղի են ունեցել նաև նստվածքային ստվարաշերտերի ձևախախտում, դրանց ուժեղ ծալքավորում՝ համեմատաբար նեղ գոնաներում, ինչպես նաև՝ մետամորֆային պրոցեսներ։ Սակայն այդ պայմաններում թթու հրաբխային ու խորքային ապարներ առաջացել են շատ սահմանափակ չափերով՝ միայն հիմքային լավաների տեղական տարբերակման պրոցեսների հաշվին։ Այդպիսի պրոցեսների հնարավորության մասին կարելի է դատել ըստ ժամանակակից օվկիանոսային հատակի մարզերի և օվկիանոսային որոշ կղզիների, որտեղ տիրապետում են հրաբխային ժայթքումները։ Այստեղ ամենուրեք առաջանում են առավելապես հիմքային բազալտային լավաներ։ Սակայն, դրա հետ մեկտեղ, օրինակ՝ Իսլանդիայում, բազալտային լավաների մեջ կան թթու հրաբխային ապարներ՝ ռիո-

լիտների առանձին մարմիններ, որոնք առաջացել են բազալտոիդային մագմայի տարբերակման հաշվին։ Հիմքային լավաների մեջ թթու ապարներ հայտնաբերվել են նաև Ատլանտյան օվկիանոսի հարավում, Կերգելեն կղզում և այլ վայրերում։

Արխեյի կեսերին ծովի ջրի կազմն էապես փոփոխվել է։ Օվկիանոսների ջրի մեջ լուծված թթուներն աստիճանաբար չեզոքացել են։ Նրանք ենթարկվել են նստվածքային ապարների մեջ գտնվող սիլիկատների ներազդեցությանը (այդ ընթացքում դրանք մասամբ քայքայվել են) և գլխավորապես՝ K, Na, Ca, Mg կարբոնատների ներազդեցությանը (ըստ Ն. Մ. Ստրախովի)։ Վերջիններն առաջացել են կղզիների մակերեսում, հրաբխային ապարների հողմահարման ժամանակ՝ ածխաթթվային մթնոլորտի ներգործության հետևանքով։ Այդ ընթացքում առաջացած տարբեր կարբոնատները տեղափոխվել են ծովային ավազան և ռեակցիայի մեջ մտել նրա մեջ լուծված թթուների, հատկապես աղաթթվի հետ, առաջացնելով քլորիդներ։ Դրա հետևանքով օվկիանոսային ջրի թթվայնությունն աստիճանաբար պակասել է։ Օվկիանոսների ջուրը ձեռք է բերել քլորիդային լուծույթի բնույթ. K, Na, Mg ու Ca քլորիդների հետ միասին առկա են եղել Al, Fe, Mn քլորիդներ, ինչպես նաև սուլֆատների ոչ մեծ քանակություն, բայց բացակայել են կարբոնատները։ Միաժամանակ փոփոխվել է նաև գազային մթնոլորտի կազմը։ Չնայած որ այն հիմնականում կազմված է եղել ամիակից ու մեթանից և նման է եղել Վեներայի ժամանակակից մթնոլորտին, վերին շերտերում թթվածնի ներգործության տակ կարող էին սկսվել օքսիդացման պրոցեսներ ու ազոտի անջատում։ Մթնոլորտի կազմում ազոտը դարձել է հիմնական գազը։

Ծովի հատակում կուտակված բավականին հզոր նստվածքային ապարաշերտերի առաջանալուց, դրանց ծալքավորումից ու բարձրացումից հետո գոյացել են ղգալի մեծության գրանիտոիդային մագմայի օջախներ։ Դրանց առաջացման համար նյութ են ծառայել ինչպես մագմատիկ տարբերակման արդյունքները, այնպես էլ նստվածքային ապարաշերտերը, որոնք ենթարկվել են բեկվածքներով ու ճեղքերով ներթափանցող խոշոր մագմատիկ զանգվածների ներազդեցությանը։ Դրա հետ կապված առաջացել են երկրորդային թթու մագմաներ։ Հավանաբար, գրանիտոիդային մագմայի գոյացման պրոցեսը հանդիսացել է նաև նստվածքային

ստվարաշերտերի մետասոմատոզի հետևանք, երբ ճեղքերով ու բեկվածքներով ներթափանցել են զանազան տաք մագմատիկ արդյունքներ՝ բերելով իրենց հետ ջուր և ալկալային մետաղների միացություններ։ Վերջինները ներգործել են նստվածքային ստվարաշերտերի վրա և հենց տեղում, առանց հալման, մետասոմատիկ փոխարինման միջոցով փոփոխել են դրանց միներալային կազմը։ Այդ ընթացքում նստվածքային ստվարաշերտերի շատ միներալներ, օրինակ, կավային միներալները, փոխարինվել են դաշտային սպաթներով։

Մետասոմատոզի ու գրանիտացման պրոցեսները վերջին հաշվով կարող էին հասցնել գրանիտային հալոցքի առաջացման, որը հետագայում տեղափոխվել ու ներդրվել է վերևում դրված ստվարաշերտերի մեջ՝ առաջացնելով ինտրուզիվ մարմիններ։

Միջին արխեյում այդ պրոցեսները հասել են նշանակալի չափերի։ Դրանց հետևանքով գրանիտացման են ենթարկվել ծալքավոր նստվածքներից կազմված զգալի մակերեսներ։ Այդ ընթացքում առաջացած գրանիտային մարմինները վեր են բարձրացել հսկայական մակերեսներ գրավող գրանիտային գմբեթների տեսքով՝ հարուցելով ներփակող ապարների ձևախախտում։ Այդ ապարներն առաջացրել են տեղադրման գմբեթանման ձևեր։ Վերջինների առաջացումը բնորոշ է արխեյի միջին ու վերին էպոխաներին և, ինչպես նշվեց վերևում, հենց դրանով է աչքի ընկնում արխեյի նստվածքային ապարների ու կառուցվածքների ձևավորման հնագույն էտապը։

Արխեյան դարաշրջանի երկրորդ կեսը բնորոշվում է պրոտոգեոսինկլինալների ձևավորմամբ ու պրոտոգեոսինկլինալային նստվածքներով դրանց լցմամբ։ Արխեյի միջին մասում (2900—3000 մլն. տարի առաջ) գրանիտացման պրոցեսներից հետո, ըստ երևույթին, պայմաններ են ստեղծվել երկրակեղևի՝ հետևյալ տեղամասերի բաժանման համար. 1) գրանիտացման ենթարկված տեղամասեր, որոնք եղել են համեմատաբար բարձրացված և, հավանաբար, բարձր ծովի մակերևույթից, 2) տեղամասեր, որոնք պահպանել են նախկին կառուցվածքը և ունեցել են օվկիանոսային տիպի գրանիտացման չենթարկված կեղև։ Հնարավոր է, որ երկրակեղևի այդ հին կառուցվածքները բաժանված են եղել բեկվածքների գոնաներով։ Ճկվող տեղամասերը՝ պրոտոգեոսինկլինալ-

ները, ունեցել են լայնարձակ, բավականին հարթ, առանձին բարձրացումներով անջատված իջվածքների տեսք։

Մոտավորապես այդ նույն ժամանակ, արխեյան դարաշրջանի երկրորդ կեսում, տեղի է ունեցել հիդրոսֆերայի ու մթնոլորտի կազմի հետագա էական փոփոխություն։ Մթնոլորտում ածխաթթվի գերակշռության հետ միասին սկսել է նկատելի դեր խաղալ ազոտը, հանդես է եկել թթվածնի ոչ մեծ խառնուրդ։

Օվկիանոսներում տեղի է ունեցել քլորիդային ջրի վերափոխումը քլորիդ-կարբոնատայինի։ Այդ վերափոխումը կապված է եղել կղզիներից բերվածքների ավելի մեծ ուժգնության և լուծված կարբոնատների լայնարձակ ցամաքային տեղամասերի հանդես գալու հետ։ Վերջինները երկրի մակերեսում առաջացել են քիմիական հողմահարման հետևանքով։ Չնայած որ կարբոնատները լուծույթի մեջ մեծ պարունակություն չեն ունեցել, բայց ոչ միայն լրիվ չեղոքացրել են ուժեղ թթուների մնացորդները, այլև հանգեցրել են կարբոնատային նստվածքների՝ $CaCO_3$, $MgCO_3$, $FeCO_3$, $MnCo_3$ առաջացմանը։ Կարևոր է նշել, որ երկաթի ու մանգանի կարբոնատները նստել են վերականգնող միջավայրի պայմաններում։

Այդ պատճառով օվկիանոսների հատակում ավազակավային նստվածքների ու հրաբխային արտավիժումների արդյունքների հետ մեկտեղ սկսել են ձևավորվել կարբոնատային տիղմեր, որոնցից առաջացել են դոլոմիտներ, իսկ որոշ տեղերում՝ կրաքարեր։ Ընթացել է նաև քիմիական ծագման սիլիկահողի ու երկաթի մնացորդների՝ սիդերիտի ու լեպտոքլորիդների ուժգին կուտակում։ Հաճախ առաջացել են տիղմեր, կազմված սիլիկահողի ու երկաթային միներալների նուրբ շերտերի հերթափոխից՝ հետագայում վերափոխված երկաթային կվարցիտների՝ ջեսպիլիտների։

Եթե կյանքի հնագույն հետքերը՝ բակտերիաների, կապտականաչ ջրիմուռների ու սնկերի տեսքով գոյություն են ունեցել դեռևս վաղ արխեյում, ապա արխեյի երկրորդ կեսում հանդես են եկել առաջին կանաչ բույսերը, որոնց կենսագործունեության մեջ հիմնականը հանդիսացել է ֆոտոսինթեզը և որպես դրա արդյունք՝ թթվածնի անջատումը։ Դրանց առաջացումը կարևոր բեկումային պահ է եղել մթնոլորտի զարգացման մեջ, նրա՝ թթվածնայինի վերափոխվելու ընթացքում։

Արխեյի վերջում պրոտոգեոսինկլինալների ձևավորման ա-

վարտի հետ (2600—2500 մլն տարի) կապված է դրանք լցնող նստվածքային ապարաշերտերի ծալքավորության, առաջնային մետամորֆիզմի ու լայն զրանիտացման էպոխան, որի ընթացքում առաջացել են ծալքավոր համակարգեր՝ բաժանված հնագույն արխեյան զանգվածների կորիզներով։ Դրանք, ամբողջությամբ վերցրած, առաջացրել են հնագույն խոշոր պլատֆորմային կառուցվածքները՝ ապագա հին պլատֆորմների կմախքները և, ընդհանրապես, ցամաքային երկրակեղև ունեցող մակերեսները՝ մայր ցամաքները։

Այդ ժամանակ առաջացած առավել խոշոր պլատֆորմներն են՝ Համարյա ամբողջ Սիբիրական պլատֆորմն, Արևելաևրոպական պլատֆորմի Ուկրաինա-Վորոնեժյան ու Բելոռուսյան զանգվածները, Կանադական վահանի Վերին լճի ու Սլեյվ զանգվածները, Հարավաֆրիկյան պլատֆորմը, Հյուսիսաֆրիկյան պլատֆորմի արևելյան մասը, Ավստրալիական պլատֆորմը, Հարավամերիկյան պլատֆորմի զգալի մասը, Հնդկական պլատֆորմի հարավային ծերջավորությունը։

ՎԱՂ-ՄԻՋԻՆՊՐՈՏԵՐՈԶՈՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆ

Վաղ-միջին պրոտերոզոյի դարաշրջանը առաջին իսկական գեոսինկլինալային ծալքավոր համակարգերի հիմնադրման ու զարգացման ժամանակահատվածն է։ Այնպիսի համակարգերի, ինչպիսին են՝ Կարելյան, Կոլայի, Հուդզոնի, Ուտայ-Խուտո, Դարվարսի, Արևելյան Հատերի, Սատպուրսի, Բիրիմի։ Այդ նույն ժամանակ հիմնադրվել ու զարգացել են Աֆրիկայի Ներաֆրիկյան ու Հարավային Ամերիկայի Բրազիլական գեոսինկլինալային գոտիները։

Միջին պրոտերոզոյի վերջում ծավարկված գեոսինկլինալային համակարգերը (բացի Ներաֆրիկյան ու Բրազիլական գոտիներից) ավարտել են իրենց զարգացումը, ենթարկվել են ծալքավորման ու մետամորֆիզմի, ներարկվել են ինտրուզիաներով, զրանիտացվել են և վերածվել ծալքավոր մարզերի։ Այդ մարզերը, միաձուլվելով ու միացնելով առանձին պրոտոպլատֆորմային զանգվածները, առաջացրել են բոլոր հին (մինչռիֆեյան) պլատֆորմների ծալքավոր բյուրեղային հիմքը։ Դրա հետ մեկտեղ, քննարկվող դարաշրջանի ընթացքում արխեյան զանգվածների մակերեսում առաջացել է նստվածքային ու մագմատիկ ապարներից կազմված ծած-

կոց։ Այդ պրոցեսում որոշ դեպքերում սկզբում գոյացել են ավլակոդեններ, գրաբեններ, տարբեր իջվածքներ, իսկ այնուհետև՝ ծածկոցի բուն նստվածքներ ու դրանց ուղեկցող ինտրուզիաներ։

Այսպիսով, այդ դարաշրջանի համար առաջին անգամ նկատվում են նստվածքային ու հրաբխային ֆորմացիաների ձևավորման պրոցեսների երկու հիմնական տիպեր՝ նստվածքային ու հրաբխային կոմպլեքսների պլատֆորմային ու գեոսինկլինալային կուտակումներ։

Մեզ առայժմ հայտնի չէ քննարկվող դարաշրջանում հին պլատֆորմները բաժանող տարածությունների ու ժամանակակից օվկիանոսային իջվածքների պատմությունը։ Գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների սահմաններում ստորին-միջին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները տարածված են միայն առանձին տեղամասերում, որոնք որոշակի նյութ չեն տալիս դրանց պատմության ըմբռնման համար։ Հավանաբար, գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների տարածքներն այդ ժամանակ իրենցից ներկայացրել են օվկիանոսային տիպի երկրակեղև ունեցող մարզեր։

Վաղ ու միջին պրոտերոզոյի ջրի ու մթնոլորտի կազմը, հավանաբար, դեռևս քիչ է տարբերվել ուշ արխեյանից։

Հրաբխածին ապարների ու տուֆալավաների ստվարաշերտերի կուտակման հետ մեկտեղ շարունակվել է ավազակավային ու կարբոնատային ապարների, գլխավորապես դոլոմիտների, ինչպես նաև երկաթակայծքարահողային ապարների ձևավորումը։

Վաղ-միջին պրոտերոզոյի դարաշրջանում հանդես են գալիս բուսական ծագում ունեցող օրգանական կյանքի բավականին բազմաթիվ հետքեր։ Դրանք կրային ջրիմուռներ, ստրոմատոլիտներ են, որոնք հայտնի են Կանադայի ստորին պրոտերոզոյի հուրոնի սերիայի կարբոնատային ստվարաշերտերում, Սիբիրական պլատֆորմի Կոդարա-Ուդոկանի շրջանում, Հարավային Աֆրիկայում՝ Տրանսվալում։ Ստրոմատոլիտները լավ հայտնի են Բալթիական վահանի յատուլիայի կարբոնատային ապարների մեջ։

Բուսական օրգանիզմների հետքեր դեռևս հազվադեպ են հանդիպում, որը խոսում է օրգանիզմների ծայրահեղ սահմանափակ տարածման և միայն ջրային միջավայրի հետ ունեցած նրանց կապի մասին։

Ուշպրոտերոզոյան դարաշրջանը երկրագնդի բոլոր խոշոր գեոսինկլինալային գոտիների (Խաղաղօվկիանոսյան, Միջերկրածովային, Ատլանտյան, Ուրալ-մոնղոլական ու Արկտիկական) գոյացման ու զարգացման ժամանակն է։ Նախորդ դարաշրջանում գոյացած երկու ավելի հին գոտիները (Ներաֆրիկյան ու Բրազիլական) պրոտերոզոյան դարաշրջանի ընթացքում շարունակել են իրենց զարգացումը, որն ավարտվել է դարաշրջանի վերջում։ Ուշպրոտերոզոյան դարաշրջանի սկզբում բոլոր հին պլատֆորմների հիմքը արդեն ձևավորված է եղել, իսկ ընթացքում սկսել է ձևավորվել այդ պլատֆորմների նստվածքային ծածկոցը։ Գեոսինկլինալային գոտիների միայն առանձին տեղամասերում գոյություն են ունեցել մայրցամաքային տիպի կեղև ունեցող բյուրեղային զանգվածներ, որոնց որոշ մասը, հավանաբար, կղզիների տեսքով բարձրացել է ծովերի մակերևույթից վեր։ Այդ մասին է վկայում ծալքավոր գոտիների կենտրոնական մասում ստորին-միջին պրոտերոզոյի բավականին խոշոր զանգվածների ներկայությունը։

Ռիֆեյում բոլոր գոտիների սահմաններում բազմաթիվ բեկվածքներով կոտրատված օվկիանոսային հիմքի վրա գոյացել են բազմաթիվ գեոսինկլինալային ճկվածքների համակարգեր ու դրանց ուղեկցող բարձրացումներ՝ գեոանտիկլինալներ։ Ճկվածքներում բարակ օվկիանոսային տիպի կեղևի վրա տեղի են ունեցել հզոր հրաբխածինբերովի գեոսինկլինալային ֆորմացիաների կուտակում և բարակ օվկիանոսային տիպի երկրակեղևի վրա զարգացող գեոսինկլինալներին բնորոշ բոլոր երևույթները։ Ճկվածքներում կուտակվող նստվածքների չափազանց մեծ հզորությունը, հիմքային հրաբխային արտադրանքների, հիմքային ու գերհիմքային ինտրուզիաների առատությունը պայմանավորված է երկրակեղևի առանձին բեկորների զգալի շարժունակությամբ։

Անկասկած, գեոսինկլինալային գոտիների զգալի մասը ռիֆեյում իրենից ներկայացրել է կղզիների շարքերով անջատված ծովային ավազաններ, նման Խաղաղ օվկիանոսի եզրերի՝ Կարիբյան ծովի կամ Ինդոնեզիայի արևելյան մասի ժամանակակից կղզային աղեղների մարզերին։

Բոլոր դեպքերում ժամանակակից գեոսինկլինալային գոտիների երկրակեղևի կառուցվածքը, հրաբխային երևույթների առանձ-

նահատակությունները, կղզիների շարքերով բաժանված նեղ իջվածքներում նստվածքների կուտակման պայմանները կարելի է համարել չափազանց նման ռիֆեյի խոշոր գեոսինկլինալային գոտիներում գերիշխող պայմաններին։

Սակայն օվկիանոսների ու ծովերի հատակում նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել այնպիսի պայմաններում, որոնք էապես տարբերվել են ժամանակակից պայմաններից։

Դարաշրջանի սկզբում մթնոլորտի կազմում ածխաթթուն դեռևս զգալի դեր է խաղացել, իսկ վերջում նրա քանակը զգալիորեն նվազել է, և մթնոլորտը ձեռք է բերել մինչև այժմ գոյությունն ունեցող ազոտաթթվածնային հատկանիշներ։

Ենթադրվում է, որ շնորհիվ ֆոտոսինթեզի պրոցեսների, վենդի սկզբում Երկրի մթնոլորտում թթվածնի քանակը մեծացել և հասել է մոտ 1%։ Ճիշտ այդպես էլ օվկիանոսների ջրի մեջ պակասել է ածխաթթվի պարունակությունը։ Հրաբխային պրոցեսների ժամանակ անջատված ծծումբը և ծծմբաջրածինը թթվածնի առկայության դեպքում առաջացրել են սուլֆատներ։ Սկսվել է ծովային ջրի՝ սուլֆատներով աստիճանաբար հարստանալու և CO_2-ի՝ դեպի նստվածքները դուրս մղվելու պրոցեսը։ Օվկիանոսների քլորիդկարբոնատային կազմի ջուրը ուշպրոտերոզոյի ընթացքում աստիճանաբար վերափոխվել է քլորիդ-կարբոնատ-սուլֆատայինի (Ն. Մ. Ստրախով)։

Նստվածքային առաջացումների կազմում հրաբխածին ու ավազակավային նստվածքների հետ մեկտեղ հսկայական դեր են ձեռք բերում կարբոնատային ապարները, գլխավորապես դոլոմիտները, իսկ դարաշրջանի վերջում՝ և կրաքարերը։ Այդ ապարները պլատֆորմներում ու միոգեոսինկլինալային գոնաներում հասնում են հսկայական հզորության ու բազմազանության։ Դրանք առավելապես քիմիական նստվածքներ են, սակայն ուշ պրոտերոզոյի երկրորդ կեսում սկսում են էական դեր խաղալ օրգանածին, գլխավորապես ջրիմուռային (ստրոմատոլիտային) կրաքարերը։ Երկաթային կվարցիտները շարունակում են կարևոր դեր խաղալ ռիֆեյի գեոսինկլինալային մարզերի նստվածքների մեջ, բայց դարաշրջանի վերջում դրանց նշանակությունը նկատելիորեն փոքրանում է, և այնուհետև դրանք աստիճանաբար անհետանում են։ Լայնապես տարածված են կայծքարահողային ապարները։ Հանդես են գալիս նաև հատուկ տիպի ապարներ՝ ֆոսֆորիտներ,

որոնք հայտնի են Չինաստանի, Մերձբայկալի, Միջին Ասիայի, Հյուսիսային Ամերիկայի վերին ռիֆեյում՝ շերտային կուտակումների տեսքով։

Ծովային ջրի կազմը, ածխաթթվի ներկայությունը, մթնոլորտում թթվածնի առատությունը կարևորագույն պայմաններ հանդիսացան կյանքի հետագա զարգացման համար։ Ռիֆեյան դարաշրջանը բնորոշվում է բուսական օրգանիզմների լայն զարգացմամբ ու կենդանիների հանդես գալով։ Կրային շերտավոր կեղև արտադրող կապտականաչ ջրիմուռներն առաջացրել են բարդ կառուցվածքներ՝ ստրոմատոլիտներ։ Ստրոմատոլիտները, հանդես գալով դեռևս պրոտերոզոյի սկզբում ու միջին մասում, ծաղկման են հասել ռիֆեյում։

Վենդի նստվածքներում ստրոմատոլիտների հետ միասին հանդիպում են բուսական հյուսվածքի գնդաձև բեղմնիկներ հիշեցնող թաղանթներ։ Դրանց պատկանելիությունը բուսական աշխարհի որոշակի տիպերին ճիշտ չի որոշված, սակայն հիմք կա ենթադրելու, որ մի մասը պատկանում է ջրիմուռներին, իսկ որոշ մասը, ըստ երևույթին՝ ցամաքային բույսերին (հնարավոր է՝ գետնամամուռներին)։

Ինչպես նշվեց վերևում, վենդի նստվածքներում արդեն հանդիպում են փափկամարմին կենդանիներ՝ որդերի (Sabellidites), հաղվադեպ մեդուզանման օրգանիզմների (Beltanella) և պարզունակ կորալների (Rangea), խեցգետնանմանների (տրիլոբիտների նախահայրեր) մնացորդներ։ Այդ ֆաունան բնորոշում է օրգանական աշխարհի զարգացման առանձնահատուկ մի էտապ, երբ գոյություն են ունեցել կենդանական աշխարհի տարբեր տիպերին պատկանող կենդանիների հիմնականում կմախքազուրկ ձևեր։ Այդ էտապի՝ քեմբրի ֆաունային նախորդող կոմպլեքսը մեզ դեռևս վատ է հայտնի։

Ուշ պրոտերոզոյի տևողությունը մոտ 1 մլդ. տարի է։ Այդ երկարատև ժամանակում գեոսինկլինալային գոտիներում արտահայտվել են ծալքավորության առնվազն երեք էպոխաներ, որոնց ընթացքում առանձին գեոսինկլինալային համակարգերը փակվել են, դադարեցրել իրենց զարգացումը։

Այդ էպոխաները թվարկված են վերևում (էջ 177)։ Դրանք արտահայտվել են մոտ 1200 մլն. տարի, 1000—900 մլն. տարի և 700—500 մլն. տարի առաջ։ Դրանց երբեմն անվանում են բայ-

կալյան տեկտոնիկ դարաշրջան, չնայած բուն բայկալյան ծալքավորության էպոխան հանդիսանում է դրանցից վերջինը՝ արտահայտված պրոտերոզոյի վերջում և քեմբրի սկզբում։

Բուն բայկալյան ծալքավորության էպոխայում ուշ պրոտերոզոյի գեոսինկլինալային մարզերի մեծ մասը լրիվ ավարտել է իր զարգացումը և վերածվել ծալքավոր մարզերի, որոնք ենթարկվել են մետամորֆիզմի, գրանիտացման և ներարկվել են ինտրուզիաներով։

Այդ երկարատև պրոցեսի ավարտման հետևանքով գեոսինկլինալային գոտիների մեծ մասում ռիֆեյի սկզբում տարածված օվկիանոսային կեղևի տեղում գոյացել է երկրակեղևի բավականին հզոր գրանիտագնեյսային շերտ։ Այլ կերպ ասած, այդ ժամանակում օվկիանոսային կեղևը գեոսինկլինալային համակարգերի զարգացման հետևանքով վերափոխվել է մայրցամաքային տիպի երկրակեղևի։ Այդ պատճառով պալեոզոյան ավելի երիտասարդ գեոսինկլինալային համակարգերը գոյացել են ոչ թե օվկիանոսային կեղևի, այլ բայկալյան ծալքավոր հիմքի վրա։

Սակայն բայկալյան ծալքավորության էպոխայում ռիֆեյի զարգացող գոտիների ոչ բոլոր ծալքավոր համակարգերն են ավարտել իրենց զարգացումը։ Դրանցից մի քանիսի զարգացումը շարունակվել է նաև պալեոզոյի սկզբում՝ մինչև քեմբրի կամ օրդովիկի վերջը (վաղ կալեդոնիտներ կամ, այսպես կոչված, սալաիրյան համակարգեր), իսկ առանձին համակարգերում՝ մինչև սիլուրի վերջը, երբ սկսվել է դրանց օրոգեն (մոլասային) էտապը, որը բնորոշ է իսկական կալեդոնյան ծալքավոր համակարգերին։

Այսպիսով, գոտիների հիմքի բայկալյան ծալքավոր համակարգերի և ուշ պալեոզոյան ծալքավոր համակարգերի փոխհարաբերությունը միատեսակ չէ։ Կալեդոնյան համակարգերը ծագումնաբանությամբ կապված են բայկալյանների հետ։ Դրանց հիմնադրումն ու սկզբնական էտապները տեղի են ունեցել ռիֆեյան դարաշրջանի կեսերին կամ նույնիսկ սկզբում, իսկ զարգացումն ավարտվել է պալեոզոյի սկզբում կամ կեսերին։

Պալեոզոյի սկզբում առաջացած հերցինյան համակարգերը գոյացել են բայկալյան ծալքավոր հիմքի, այսինքն՝ իրենց զարգացումն ավարտած բայկալյան ծալքավոր համակարգերի վրա։

Գլուխ 6

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊԱԼԵՈԶՈՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆՈՒՄ

Պալեոզոյան դարաշրջանը ստորաբաժանվում է վեց ժամանակաշրջանների՝ քեմբրի, օրդովիկի, սիլուրի, դևոնի, քարածխի ու պերմի։ Այդ դարաշրջանն իրենից ներկայացնում է երկրի պատմության երկարատև էտապ՝ 330 մլն. տարի տևողությամբ։ Պալեոզոյան դարաշրջանի ընթացքում երկրակեղևը կրել է զգալի վերափոխություններ՝ արտահայտված ծովային ավազանների ու ցամաքի ուրվագծերի փոփոխման, ստորջրյա ու ցամաքային լեռնաշղթաների հանդես գալու ու անհայտանալու, բևեռների դիրքի ու կլիմայական գոտիների համապատասխան փոփոխության մեջ։ Ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների այդ բոլոր փոփոխությունները նրբորեն անդրադարձել են երկրի օրգանական աշխարհի վրա։

Հնագույն կենդանիների ու բույսերի այդ փոփոխություններն էլ հիմք են ծառայել պալեոզոյան դարաշրջանի ու նրա առանձին ժամանակաշրջանների առանձնացման համար։ Այդ հատկանիշների հիման վրա պալեոզոյան դարաշրջանը կարելի է բաժանել երկու մասի (ենթադարաշրջանների)՝ վաղ և ուշ պալեոզոյ։ Պալեոզոյի՝ սույն դասագրքում ընդունված երկանդամ բաժանումը համապատասխանում է առաջին հերթին խոշոր տաքսոնոմիական միավորների՝ դասերի զարգացման պատմությամբ։ Նոր դասերի առավելագույն քանակով հանդես գալը տեղի է ունեցել քեմբրում ու դևոնում, իսկ սիլուրին ու պերմին մոտենալիս նրանց քանակը պակասում է։ Անհրաժեշտ է նշել, որ մի շարք հետազոտողներ հնարավոր են համարում պալեոզոյը բաժանել երեք մասի՝ ստորին (քեմբր-օրդովիկ), միջին (սիլուր-ստորին կարբոն) և վերին (միջին կարբոն-պերմ)։

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԱՂ ՊԱԼԵՈԶՈՅՈՒՄ

ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

Վաղ պալեոզոյը ընդգրկում է երեք ժամանակաշրջան՝ քեմբրի, օրդովիկի ու սիլուրի և ունի 160 մլն. տարի տևողություն։ Յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանին համապատասխանում է մի համա-

կարգ, այսինքն՝ զանազան ապարների կոմպլեքս՝ առաջացած այն նստվածքներից, որոնք կուտակվել են տվյալ ժամանակաշրջանի ընթացքում ծովում կամ ցամաքում։ Համակարգերի ամբողջությունն առաջացնում է ստորինպալեոզոյան ենթախումբը։

Քեմբրի համակարգն առանձնացվել է 1835 թ. անգլիական երկրաբան Սեջվիկի կողմից։ Համակարգի բնորոշ կտրվածքը գտնվում է Ուելսում (հին լատինական անվանումը՝ Cambria)։ Ներկայումս այդ համակարգը բաժանված է մի շարք բաժինների ու հարկերի, որոնք անջատված են Սիբիրում ու Հյուսիսային Ամերիկայում (աղյ. 4)։

Աղյուսակ 4

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Ինդեքս
Քեմբր (քեմբր)	Վերին (ուշ քեմբր)	Տրեմպելիոնյան	$Є_3t$
		Ֆրանկոնյան	$Є_3f$
		Դրեսբաչյան	$Є_3d$
	Միջին (միջին քեմբր)	Մայյան	$Є_2m$
		Ամգինյան	$Є_2am$
	Ստորին (վաղ քեմբր)	Լենայի	$Є_1l$
		Ալդանյան	$Є_1al$

Օրդովիկի համակարգը, որպես ինքնուրույն համակարգ, սկսեցին առանձնացնել ՍՍՀՄ-ում 1956 թվականից։ Մինչ այդ օրդովիկը դիտվում էր որպես սիլուրի համակարգի ստորին բաժին (լայն իմաստով)։ Անվանումն առաջարկվել է 1879 թ., անգլիացի լապվորտի կողմից։ Այն ծագում է Անգլիայում բնակված հին ցեղի անունից։ Հարկերի բաժանումը կատարվել է Անգլիայում (աղյ. 5)։

Աղյուսակ 5

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Ինդեքս
Օրդովիկ (օրդովիկ)	Վերին (ուշ օրդովիկ)	Աշգիլյան	O_3ash
		Վերին կարադոկյան	O_3c_2
	Միջին (միջին օրդովիկ)	Ստորին կարադոկյան	O_2c_1
		Լանդեյլյան	O_2ln
		Լանվիրնյան	O_2lv
	Ստորին (վաղ օրդովիկ)	Արենիգյան	O_1ar
		Տրեմադոկյան	O_1t

Սիլուրի համակարգն անջատվել է 1835 թ., անգլիացի երկրաբան Ռ. Մուրչիսոնի կողմից և իր անվանումը ստացել է ինչ-որ ժամանակ Ուելսում ապրած հին ժողովրդի անունից։ Դա սիլուրի համակարգի վերին բաժինն էր (լայն իմաստով) և մինչև 1956 թ. կոչվում էր գոտլանդ (ըստ Բալթիկ ծովի Գոտլանդ կղզու)։ Սիլուրի համակարգը, ներկայումս ընդունված ծավալով, ստորաբաժանվում է երկու բաժնի և երեք հարկի, որոնց շերտատիպերը գտնվում են Անգլիայում (աղյ. 6)։

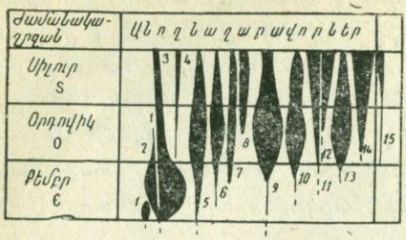
Աղյուսակ 6

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Ինդեքս
Սիլուր (սիլուր)	Վերին (ուշ սիլուր)	Լուդլովյան	S_2ld
	Ստորին (վաղ սիլուր)	Վենլոկյան	S_1n
		Լանդովերիյան	S_1lW

Հարկ է նշել, որ հիշյալ հարկային մասնատումը ոչ բոլորի կողմից է ընդունված, սակայն ՍՍՀՄ-ում ամենատարածվածն է։

ՎԱՂ ՊԱԼԵՈԶՈՅԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Վաղ պալեոզոյի օրգանական աշխարհը բնորոշվում է կենդանական աշխարհի բոլոր տիպերի ու ստորակարգ բույսերի կազմավորմամբ ու զարգացմամբ։ Վաղ պալեոզոյի օրգանական աշխարհի յուրօրինակությունը կայանում է նրանում, որ նրա զարգացումն ընթացել է գլխավորապես ծովերում, որտեղ տիրապետել են անողնաշարավորների հնագույն խմբեր և զանազան ջրիմուռներ։ Ջրավազաններում բնակվող ողնաշարավորները եղել են փոքրաքանակ և ունեցել են պարզ կառուցվածք։ Ցամաքում, հավանաբար, գոյություն են ունեցել միայն միաբջիջ ջրիմուռներ ու բակտերիաներ։ Այդ էտապի վերջում միայն ցամաքում սկսել են բնակվել ցամաքային կենդանիներ (հատվածոտանիներ) ու բարձրակարգ բույսեր։ Այդ կապակցությամբ ստորև դիտարկվում է միայն վաղպալեոզոյան ծովերի օրգանական աշխարհը (նկ. 36)։



Նկ. 36. Վաղ Պալեոզոյում հիմնական կենդանական խմբերի զարգացման սխեման.

1—Արխեոցիատներ, տրիլոբիտներ, 2—միոմներներ, 3—պոլիմերներ, 4—մամռակերպեր, ուսոտանիներ, 5—անփականավորներ, 6—օրթիդներ, 7—պենտամերիդներ և ստրոֆոմենիդներ, 8—ատրիպիդներ և սպիրիֆերիդներ, 9—նաուտիլոիդներ, 10—գրապտոլիտներ, աղեխորշավորներ, 11—տաբուլյատներ, 12—քառաճառագայթ կորայներ, փշամորթներ, 13—ծովային փուչիկներ, 14—ծովային կոկոններ և ծովային շուշաններ, 15—անծնոտ ողնաշարավորներ:

Քեմբրում գոյություն են ունեցել անողնաշարավոր կենդանիների համարյա բոլոր տիպերը, և հատկապես կարևոր ու հետաքրքիր է այն, որ դրանցից շատերը ձեռք են բերել ամուր, սկզբում խիտինաֆոսֆատային, իսկ այնուհետև՝ կրային արտաքին կամ ներքին կմախք կազմելու ընդունակություն: Հատկապես լայն տարածում են ունեցել աղխեոցիատները, տրիլոբիտները և, հավանաբար, աղեխորշավորների, որդերի և կենդանիների մի քանի այլ խմբերի՝ կմախք չունեցող շատ ներկայացուցիչներ:

Արխեոցիատներ հատակին կպած կենդանիներ են եղել, բնակվել են տաք ծանծաղուտային ծովերում, հաճախ մասնակցել են խութերի կազմավորմանը: Վաղ քեմբրում դրանք հասել են ղգալի բազմազանության. ներկայացված են եղել պարզ միապատ և բարդ երկպատ, ինչպես անհատ, այնպես էլ գաղութային ձևերով: Վաղքեմբրյան էպոխայի վերջում արխեոցիատները մահացել են:

Քեմբրը տրիլոբիտների ծաղկման ժամանակաշրջանն է: Նրան բնորոշ են բազմաթիվ տրիլոբիտներ, որոնք համարյա լրիվ անհետացել են քեմբրի վերջում: Բազմահատվածավորները հասել են ղգալի բազմազանության, բայց համարյա բոլորը բնորոշվել են պոչային վահանի թույլ զարգացմամբ (համեմատած գլխայինի հետ), մարմնային հատվածների մեծ թվով, հետայտային դիմային կարուվ, խիտինաֆոսֆատային ղրահով և ոլորման ունակությամբ:

Քեմբրում համեմատաբար լայնորեն տարածված են եղել փա-

կանացուրկ ուսուտաեիներեն ու փափկամարմիններին պայմանականերեն վերագրվող հիոլիտները: Բացի այդ, քեմբրի նստվածքներում հանդիպում են նախակենդանիների (ֆորամինիֆերներ ու ռադիոլյարներ), սպունգների, որդերի, երկփեղկավորների, նաուտիլոիդների, աղեխորշավորների (մեդուզաներ ու կորալներ-տաբուլյատներ), օստրակոդների ու ֆիլոկարիդների, փշամորթների (կարպոիդներ ու տեկոիդներ), դենդրոիդային գրապտոլիտների մնացորդներ:

Քեմբրը անհամեմատ հարուստ է ջրիմուռներով:

ՕՐԴՈՎԻԿԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Օրդովիկի ծովերում լայնորեն տարածված են եղել անողնաշարավորներն ու ջրիմուռները, հանդես են եկել առաջին ողնաշարավորները: Ցամաքը բնակեցված է եղել միայն բակտերիաներով ու միաբջիջ ջրիմուռներով: Անողնաշարավորների մեջ դեռևս գլխավոր դեր են խաղացել հնագույն խմբերը:

Տրիլոբիտները եղել են համեմատաբար ավելի քիչ, բայց պահպանել են առաջատար տեղերից մեկը: Սակավահատվածավորները հազվագյուտ են: Բազմահատվածավորների մեջ տիրապետել են ամուր կրային զրահ ունեցող ձևերը: Դրանք ձեռք են բերել ոլորվելու ունակություն՝ պաշտպանելու համար իրենց փափուկ փորային թաղանթը: Որպես դրա հետևանք, զարգացել են հավասարաչափ ու միանման գլխային ու պոչային վահաններ: Օրդովիկյան տրիլոբիտները սովորաբար առանձին ազգակցական խմբերի սահմաններում ունեցել են մարմնի ոչ շատ, բայց կայուն քանակով հատվածներ: Դիմային կարը եղել է ոչ միայն հետայտային, այլ մեծ մասամբ՝ առաջնաայտային տիպի:

Կարևոր դեր են խաղացել գրապտոլիտները: Լայնորեն տարածված են եղել ստերեոստոլանտների թփանման գաղութները: Իսկական գրապտոլիտները օրդովիկում արագ զարգացել են և ունեցել լայն հորիզոնական տարածում: Այդ պատճառով դրանք կարևոր, ղեկավարող բրածոներ են: Վաղ ու միջին օրդովիկը բնորոշ են գլխավորապես առանցքազուրկ ձևերով, միջին ու ուշ օրդովիկը՝ առանցքավոր երկշարք գրապտոլիտներով:

Կարևոր դեր են խաղացել նաև աղեխորշավորները, որոնք օրդովիկում ներկայացված են եղել ստրոմատոպորներով, պրիմի-

տիվ չորսճառագայթավոր կորալներով, հանդես են եկել հելիոլիտները, տաբուլյատների մեջ զարգացել են չհաղորդակցվող ձևերը։ Հատակային աղեխորշավորների այդ բավականին հարուստ ու բազմազան խմբերը մասնակցել են խութերի կազմավորմանը։ Ուսուտաեիները ներկայացված են եղել ինչպես փականազուրկ խիտինաֆոսֆատային, այնպես էլ բազմաթիվ փականավոր կրային խեցիներ ունեցող ձևերով։ Վերջինների մեջ կարևոր դեր են խաղացել օրտիդները, պենտամերիդները և ստրոֆոմենիդները։

Փշամորքաները ակտիվ մասնակցություն են ունեցել հատակային բիոցենոզների մեջ։ Ներկայացված են եղել առավելապես ծովային փուչիկներով (ցիստոիդներով), որոնց միջին օրդովիկից միանում են ծովային շուշանները (քրինոիդները)։ Օրդովիկում լայնորեն զարգացած են եղել փափկամարմինները՝ ճառուտիլոիդները, որոնք վարել են մերձհատակային ակտիվ գիշատիչ կյանք. դրանց խեցիների երկարությունը հասել է 2—3 մ։

Այսպիսին են անողնաշարավորների հիմնական խմբերը։ Դրանց հետ մեկտեղ օրդովիկի ծովերում գոյություն են ունեցել և այլ խմբեր, որոնք չեն ունեցել այնպիսի լայն տարածում, ինչպես վերը թվարկված խմբերը։ Դրանց են պատկանում ֆորամինիֆերները ու ռադիոլյարները, տարբեր սպունգները ու որդերը (որոնց մնացորդները հայտնի են ծննոտային առաջացումների սկոլեկոդոնտների ձևով), օստրակոդները, երկփեղկավորները ու փորոտանիները, մամռակերպերը (կառուցել են խութեր կորալների հետ համատեղ), ծովոզնիները, բլաստոիդները, ծովաստղերը։ Օրդովիկում հայտնի են ողնաշարավորների ամենահին մնացորդները՝ անծնոտավոր ձկնանման օրգանիզմների մաշկային ատամները։

ՍԻԼՈՒՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Վաղ պալեոզոյի վերջում՝ սիլուրում, օրգանական աշխարհը դարձել է ավելի հարուստ և բազմազան։ Տեսակային կազմի առումով (բրածո նյութի հաշվառման հիման վրա) այն գրեթե տասնապատիկ անգամ գերազանցել է քեմբրի օրգանական աշխարհին։ Սիլուրում կենդանիներն ու բույսերը նույնպես բնակվել են գլխավորապես ծովում։ Սակայն ցամաքում էլ արդեն հանդես են

գալիս առաջին բարձրակարգ բույսերը, ուշ սիլուրում՝ առաջին ձկները։

Սիլուրի ժամանակաշրջանի ծովերում տիրապետող դիրք են գրավել անողնաշարավոր կենդանիների այն խմբերը, որոնք իշխել են օրդովիկի ֆաունաներում։ Կարևոր դեր են խաղացել գրապտոլիտները, որոնք ներկայացված են երկշարք և առավելապես միաշարք առանցքավոր ձևերով։ Ժամանակաշրջանի վերջում միաշարք գրապտոլիտների քանակը խիստ պակասել է, բայց առանձին ներկայացուցիչներ պահպանվել են նաև վաղ դևոնում։ Աղեխորշավորներից հայտնի են եղել խութեր կազմող ստրոմատոպորիդները, չհաղորդակցվող ու հաղորդակցվող տաբուլյատները, հելիոլիտները։ Հանդես են եկել երկզոնավոր քառաճառագայթ կորալները, որոնց մոտ, ի տարբերություն միազոնավորների, զարգացած է բշտիկավոր հյուսվածքը, որը հաճախ լցնում է առանձին անհատների ներսը։ Զգալի տարածում են ունեցել առավելապես ուղիղ խեցի ունեցող նաուտիլոիդները։ Բրախիոպոդների սեռերի թիվը նույնն է եղել, ինչպիսին էր մոտավորապես օրդովիկում։ Սակայն օրդովիկին բնորոշ կարգերի հետ մեկտեղ լայնորեն հայտնի են ատրիպիդները, սպիրիֆերիդները, հանդես են եկել պրոդուկտիդները։ Այսպիսով, սիլուրին բնորոշ է բարդ ձեռքային հենարանով բրախիոպոդների հանդես գալը։ Փշամորթները ներկայացված են եղել առավելապես կպչող ձևերով. ցիստոիդների քանակը պակասել է, փոխարենը մեծացել է բլաստոիդների և հատկապես ծովաշուշանների դերը։ Իրենց մայրամոտն են ապրել տրիլոբիտները, որոնք սիլուրի ապարներում հանդիպում են անհամեմատ քիչ քանակությամբ։

Հիմնական խմբերի հետ միասին գոյություն են ունեցել նախակենդանիները, սպունգները, օստրակոդները, խեցգետնակարիճները ու ջրային կարիճները, երկփեղկավորները ու փորոտանիները, տենտակուլիտները, մամռակերպերը, ծովոզնիները ու ծովաստղերը։ Սիլուրի վերջում երևան են եկել առաջին իսկական ձկները, որոնք ունեցել են ծնոտներ։

Սիլուրի ժամանակաշրջանի վերջում ցամաքում հայտնվում են բարձրակարգ բույսերը։ Առաջին ցամաքային բույսերը պսիլոֆիտները են, որոնց կողմից ցամաքի նվաճումը կարևոր պահ է եղել օրգանական աշխարհի զարգացման մեջ և նախապատրաստել է կենդանիների ցամաք դուրս գալը։

Քեմբրի ժամանակաշրջանի սկզբում երկրակեղևի կառուցվածքը խիստ տարբերվել է այժմյանից։ Գոյություն են ունեցել հին պլատֆորմներն ու գեոսինկլինալային գոտիները։ Վերջիններին բնորոշ է գեոսինկլինալային զարգացման մակերեսների լայն տարածումը այն դեպքում, երբ ծալքավոր մարզերը գոտիների սահմաններում զբաղեցնում են աննշան տարածություններ (բայկալյան ծալքավորության մարզեր)։ Պլատֆորմներն իրենցից ներկայացրել են ցածրադիր ցամաքի տեղամասեր կամ ծածկված են եղել ծանծաղ ծովերով։ Բայկալյան ծալքավորության մարզերը այդ ժամանակ եղել են երիտասարդ ծալքավոր լեռնազանգվածներ։ Քեմբրի սկզբում օվկիանոսային իջվածքներից ստույգ կարելի է նշել Խաղաղօվկիանոսյան իջվածքի գոյությունը։ Հյուսիսային կիսագնդում զետեղված են եղել Հյուսիսամերիկյան, Արևելաեվրոպական, Սիբիրական, զույգ Չինական պլատֆորմներն ու Թարիմյան զանգվածը։ Այդ հին պլատֆորմներին եզրերից միակցվել են բայկալյան ծալքավոր համակարգերը (Տիմանի ու Ենիսեյի բլրաշարերի, Արևելյան Սայանի, Անդրբայկալի, Նանշանի սահմաններում)։ Մի կողմից բայկալիդներն առաջացնում են երիտասարդ էպիբայկալյան պլատֆորմների հիմքը, մյուս կողմից դրանք հին պլատֆորմների հետ միասին կարելի է քննարկել, այսպես կոչված, մինչքեմբրի պլատֆորմների տարասեռ հիմքի կազմում։ Այդպիսի մինչքեմբրյան պլատֆորմ՝ միասնական խոշոր պլատֆորմային զանգված, հայտնի է եղել հարավային կիսագնդում։ Այն ստացել է Գոնդվանա անվանումը. նրա մասերից են՝ Հարավամերիկյան, Աֆրիկյան, Հնդկական, Ավստրալիական, Անտարկտիկական պլատֆորմները։

ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գեոսինկլինալային գոտիները վաղ պալեոզոյում բնորոշվել են խիստ բարդ զարգացմամբ։ Գոտիների կազմում հայտնի են մարզեր, որտեղ գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապն ավարտվել է վաղ պալեոզոյի ընթացքում կամ վերջում, բայց դրա հետ մեկտեղ գոյություն են ունեցել մարզեր, որտեղ գլխավոր էտապը վաղ պալեոզոյում չի ավարտվել։

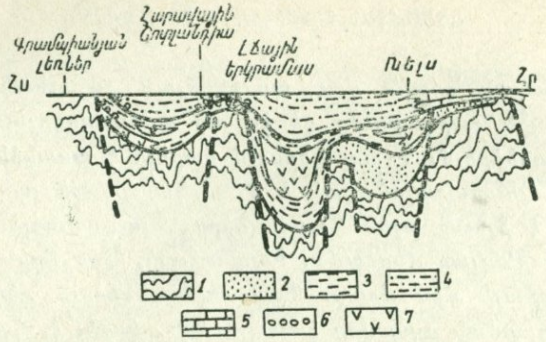
Ատլանտյան գոտին վաղ պալեոզոյում շարունակել է գեոսինկլինալային զարգացումը դեռևս ուշ պրոտերոզոյում ձևավորված սահմաններում։ Գոտու ներսում կարելի է առանձնացնել երկու մարզ՝ Հյուսիսատլանտյան և Մեքսիկա-ապալաչյան։ Առաջինը ընդգրկում է Հյուսիսային Ապալաչները, Նյուֆաունդլենդը, Գրենլանդիայի արևելյան մերձափը, Իռլանդիայի, Մեծ Բրիտանիայի ու Սկանդինավիայի մեծ մասը։ Դրա սահմաններում գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը, որն սկսվել է, հավանաբար, ուշ պրոտերոզոյում, ավարտվել է սիլուրի վերջում (կալեդոնյան ծալքավորության մարզ)։ Երկրորդ մարզը, որի մեջ մտնում են Հարավային Ապալաչներն ու Մեքսիկական ծոցի մերձափը, զարգացման գլխավոր էտապի առանձնահատկությունները պահպանել է նաև վաղ պալեոզոյից հետո (հերցինյան ծալքավորության մարզ)։

Ատլանտյան գոտու զարգացման վաղպալեոզոյան պատմությունն ամենաուրեք ընթացել է առանց էական տարբերությունների։ Այդ կապակցությամբ ստորև, իբրև օրինակ, կքննարկվի Գրամպյան գեոսինկլինալային համակարգը։

Գրամպյան գեոսինկլինալային համակարգ. Գրամպյան գեոսինկլինալային համակարգը ձգված է հյուսիսարևելյան ուղղությամբ, գրավում է Իռլանդիան ու Մեծ Բրիտանիայի մեծ մասը, Շոտլանդիայից հյուսիս գտնվող կղզիները, Սկանդինավյան թերակղզու մի մասը (Սկանդինավյան լեռները)։ Հյուսիս-արևմուտքում սահմանափակված է բեկվածքների գոնայով՝ բաժանելով նրան հնագույն կոշտ զանգվածից (պլատֆորմ կամ միջադիր զանգված)։ Հարավում այն սահմանակից է Միջերկրածովյան գոտու հերցինյան ծալքավոր կոմպլեքսներին, իսկ արևելքում՝ հին Արևելաևրոպական պլատֆորմին։

Գրամպյան համակարգի կառուցվածքն առավել մանրամասն ուսումնասիրված է Մեծ Բրիտանիայի ու Իռլանդիայի սահմաններում (նկ. 37)։

Քեմբրի ժամանակաշրջան: Քեմբրի ժամանակաշրջանի նստվածքները հայտնի են Ուելսում, Անգլիայի հարակից շրջաններում, Շոտլանդիայում և Իռլանդիայում։ Ուելսում քեմբրի կտրվածքն ամենալրիվն է և բավականաչափ լավ է հիմնավորված բրածո



Նկ. 37. Մեծ Բրիտանիայի գրամպյան համակարգի (սուորին պալեոզոյ) համառոտ լիթոֆացիալ կտրվածքը. Ուղղածիգ մասշտաբի հարաբերությունը հորիզոնականին՝ 1 : 20.

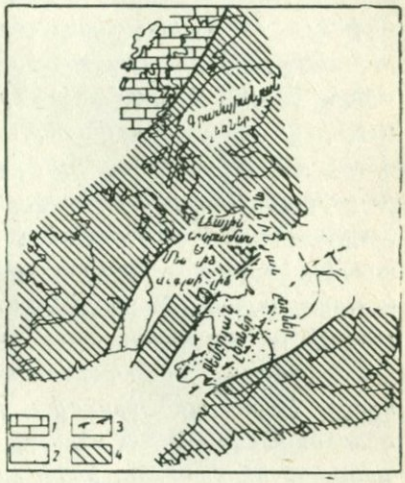
1—Մինչքեմբրի ծալքավոր կոմպլեքսներ, 2—քեմբրի և տրեմադոկի կավաավազային ապարներ, 3—օրդովիկի (արենիգ-աշգիլի) և սուորին սիլուրի (լանդովեր) առավելապես կավային ապարներ, 4—սիլուրի (Վենլոկ-լուդլով) կավաավազային ապարներ, 5—սիլուրի կարբոնատային նստվածքներ, 6—կոնգլոմերատներ, 7—տարբեր կազմի հրաբխածին ապարներ։

կենդանիների մնացորդներով։ Այդ մարզի հյուսիսում քեմբրը ներկայացված է երեք սովորական շերտերով. սուորին՝ ավազաթերթաքարային (աղքատ բուսական կոմպլեքսներով), միջին՝ թերթաքարային (տրիլոբիտներով և ուսուտանիներով), վերին՝ ավազաքարային (շեղ շերտայնությամբ ու մակերեսային ծածանքային նշաններով)։ Վերին սուվարաշերտի ավազաքարերում հանդիպում են հրաբխածին ապարներ։ Ընդհանուր հզորությունը հասնում է 4,5 կմ, չնայած քեմբրի հիմքն այստեղ չի մերկանում։ Հյուսիսային ու հարավարևելյան ուղղություններում հզորությունները նվազում են, կտրվածքները դառնում են ոչ լրիվ, մեծանում է ավազանյութի քանակը։ Քեմբրի տարածման մարզի եզրերում քեմբրի ու մինչքեմբրի միջև կարելի է դիտել աններդաշնակ փոխհարաբերություն։ Այստեղ քեմբրի կտրվածքի հիմքում տեղադրված են կոնգլոմերատներ ու կվարցիտներ։

Քեմբրի լրիվ կտրվածքների տարածման երկրորդ շրջանը Հյուսիսարևմտյան Շոտլանդիան է, որտեղ քեմբրի համակարգը ներկայացված է մինչքեմբրին աններդաշնակ ծածկող կոնգլոմերատ-

ներով ու կվարցիտներով, դոլոմիտներով ու դոլոմիտացված կրաքարերով։ Քեմբրի հզորությունը մոտ 550 մ է։ Ստորին բաժնի առկայությունն ապացուցված է տրիլոբիտների գտածոներով, միջին ու վերին բաժինները քարացումներ չեն պարունակում։

Բացի այդ, քեմբրի ավազաթերթաքարային ապարներ, հավանաբար, ներկա են Իռլանդիայում, Մեն կղզում և Գրամպյան լեռներում։



Նկ. 38. Մեծ Բրիտանիայի և Իռլանդիայի հնաաշխարհագրական սխեման (Քեմբրի ժամանակաշրջան).

1—Հյուսիսային Շոտլանդիայի շելֆային ծով, 2—ծով՝ կավաավազային նստվածքներով (սկզբնական գեոսինկլինալային ճկվածքներ), 3—ճկվածքի սահմանը տրեմադոկի դարում, 4—ցամաք։

Քեմբրի տեղային տարածումը և նրա համեմատաբար վատ ուսումնասիրված լինելը հնարավորություն են ընձեռում հնաաշխարհագրական ու հնատեկտոնիկ պայմանները պարզաբանել խիստ պայմանականորեն (նկ. 38)։ Շոտլանդիայի հյուսիսն ընդգրկված է եղել հին պլատֆորմային կամ միջադիր զանգվածի կազմում՝ միջինպրոտերոզոյան ծալքավոր հիմքով։ Քեմբրում այդ զանգվածը ծածկված է եղել ծանծաղ շելֆային ծովով, որտեղ դանդաղորեն կուտակվել են սկզբում գլաքարեր ու կրվարցային ավազներ, իսկ այնուհետև՝ կարբոնատային տիղմեր։ Ավելի հարավ, Գրամպյան լեռների տեղում, հավանաբար, գետեղված է եղել ռիֆեյում հիմնադրված ու վաղ քեմբրում զարգացումն ավարտած գեոսինկլինալային ճկվածք։ Վաղ քեմբրում այստեղ, ըստ երևույթին, դեռևս գոյություն են ունեցել ծովային պայմաններ, և ընթացել է ավազային նստվածքների առաջացում՝ փակվող գեոսինկլինալային ճկվածքի պայմաններում։ Վաղ քեմբրի վերջում հյուսիսարևելյան տարածման լայնարձակ գոտու սահմաններում (Իռլանդիա-Գրամպյան լեռներ) առաջացել են ծալքավոր կառուցվածքներ, ծովը նահանջել է՝ տեղը զիջելով կղզիական ցամաքին։ Շոտլանդիայի հարավային բարձրավանդակների սահմաններում քեմբրի նրստ-

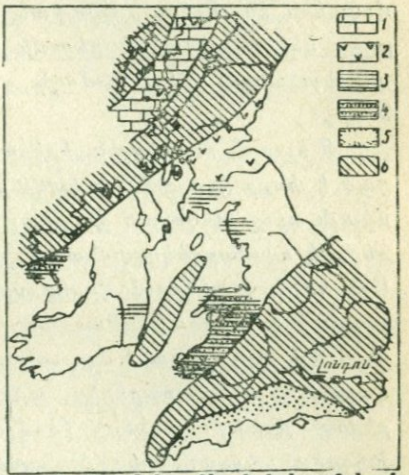
վածքներ հայտնի չեն, քանի որ օրդովիկի հիմքը ոչ մի տեղ բացված չէ։ Սակայն ավելի հարավ-արևմուտք՝ Մեն կղզում և Հարավարևելյան Իռլանդիայում քեմբրի հզոր բերովի ստվարաշերտերը վկայում են խոշոր ճկվածքի գոյության, ճկվածք, որը հետագայում կերպով լցվել է հսկայական քանակի ավազակավային նյութով։ Ամենայն հավանականությամբ, այդ ճկվածքն ընդգրկել է նաև Հարավային Շոտլանդիան։ Բեկորային նյութը մատակարարվել է ճկվածքը սահմանափակող գեոանտիկլինալային բարձրացումներից։ Այդպիսի բարձրացումներից մեկը ձգվում է Անգլսի կղզուց մինչև Լճային երկրամասը։ Դրանից հարավ զետեղված է եղել Ուելսի գեոսինկլինալային ճկվածքը, որը դժվար թե ձգված լիներ հեռու, դեպի հյուսիս-արևելք, քանի որ Պենինյան լեռներում քեմբր հայտնի չէ։ Ուելսյան ճկվածքը եղել է անհամաչափ (նրա առանցքային գիծը տեղաշարժված է դեպի հյուսիս)։ Ճկվածքում կուտակվել են հզոր ավազակավային նստվածքներով ստվարաշերտեր, և արտահայտվել են ուշքեմբրյան, Գրամպյան համակարգի՝ պալեոզոյի համար առավել վաղ հրաբխային պրոցեսներ։

Գրամպյան համակարգը, որի զարգացումը, հավանաբար, ըսկըսվել էր ուշ պրոտերոզոյից, քեմբրում արդեն կազմված է եղել գեոսինկլինալային ճկվածքների ու գեոանտիկլինալային բարձրացումների սերիաներից, քանի որ նրան բնորոշ են երկրակեղևի առանձին բեկորների խիստ տարբերակված շարժումները։ Այդ համակարգի համար տիպական է հիմնական գեոտեկտոնիկ տարրերի հյուսիսարևելյան տարածումը։ Միջին քեմբրում Գրամպյան համակարգում տիրապետել են ծովային պայմանները, ժամանակաշրջանի վերջում զգալիորեն կրճատվել են ծովային նստվածքակուտակման մարզերը, գեոսինկլինալային ավազաններում լայնորեն տարածվել են բերովի նստվածքները, իսկ շելֆային (ծանծաղուտային) ավազաններում՝ կարբոնատային նստվածքները, թույլ արտահայտվել են ստորջրյա հրաբխային պրոցեսները։

Օրդովիկի դարաշրջան։ *Օրդովիկի համակարգի նստվածքներն* ավելի լայնորեն են տարածված, քան քեմբրի նստվածքները։ Դրանք հայտնի են Ուելսում, Կենտրոնական Անգլիայում, Հյուսիսային Անգլիայում (Լճային երկրամաս), Շոտլանդիայում։

Օրդովիկի ամենալայն տարածման շրջանն Ուելսն է, որտեղ օրդովիկի հզորությունը հասնում է 5 կմ։ Հարկ է նշել, որ տրեմադոկի կավային թերթաքարերը սերտորեն կապված են քեմբրի

հետ և հայտնի են միայն Ուելսում և Շոտլանդիայի հյուսիսում։ Ուելսի կենտրոնում օրդովիկի ամբողջ կտրվածքը ներկայացված է գլխավորապես կավային թերթաքարերով, որոնցում հայտնի են արենիգի ու լանվիրնի հասակի հիմքայինից մինչև բիու կազմի հրաբխային առաջացումները։ Հյուսիսային ու հարավային ուղղություններում կավային թերթաքարերը փոխարինվում են ավազաքարերով ու կրաքարերով։ Նմանատիպ կտրվածք հայտնի է Լճային երկրամասում, որտեղ էֆուզիաները կազմում են ամբողջ միջին օրդովիկը։ Հարավային Շոտլանդիայի օրդովիկը սկսվում է արենիգի էֆուզիաներով, որոնք աննշանդաշնակորեն ծածկված են կարադոկի ու աշգիլի հզոր (4,5 կմ) կոնգլոմերատներով, ավազաքարերով, կրաքարերով ու կավային թերթաքարերով։ Վերջիններս որոշ տեղերում փոխարինվում են կավային թերթաքարերի փոքր հզորություն ունեցող (40 մ) դարսաշերտերով։ Հյուսիսային Շոտլանդիայում հայտնի է ստորին օրդովիկը՝ ներկայացված դոլոմիտացված կրաքարերով, որոնք աստիճանաբար փոխարինում են քեմբրի նստվածքներին և ունեն մոտ 700 մ հզորություն։ Օրդովիկի նստվածքներն Իռլանդիայի հյուսիսում հարավշոտլանդական տիպի են, իսկ հարավում մոտ են Ուելսի նստվածքներին։



Նկ. 39. Մեծ Բրիտանիայի և Իռլանդիայի ենթաշխարհագրական սխեմա (օրդովիկի ժամանակաշրջան, արենիգի դար).

1—Հյուսիսային Շոտլանդիայի շելֆային ծով, 2—ընդլայն հրաբուխների հանդես գալու մարզեր, 3—խորդրյա (բաթիալ) մարզեր՝ տղմային նստվածքներով, 4—համեմատականորեն ծանծաղուտային մարզեր (մերձլիթորալ)՝ ավազակավային նստվածքներով, 6—ցամաք։

Օրդովիկի ժամանակաշրջանի սկիզբը, ինչպես և քեմբրի վերջը, բնորոշվել է ծովային պայմանների թույլ զարգացմամբ։ Տրեմադոկյան դարում Ուելսում գոյություն է ունեցել ծովով ծածկված ճկվածք, որտեղ ընթացել է նուրբ տիղմերի կուտակում (նկ. 39)։ Արենիգից սկսվել է նոր տրանսգրեսիա՝ կապված համամոլորակի առանձին տեղամասերի իջեցման հետ։ Տեկտոնիկ ակտիվացումն ուղեկցվել է նաև

հրաբխային գործունեության ուժեղացմամբ։ Վերսկսել են իրենց զարգացումը միջին ու ուշ քեմբրում հայտնի գեոսինկլինալային ճկվածքներն ու գեոանտիկլինալային բարձրացումները։ Հավանաբար, հանկարծակի խիստ իջեցման հետևանքով առաջացել են գերխոր ճկվածքներ, որտեղ ծովային պայմաններում կուտակվել են տիղմեր ու հրաբխային նստվածքներ (նկ. 39)։ Բեկորային նյութն աստիճանաբար մերձափնյա գոնայից տեղաշարժվել է դեպի ճկվածքների խորքը և լցրել դրանք, ծովերը ծանծաղացել են։ Խործովային պայմանները, որոնք բնորոշվել են գրապտոլիտային տիղմերի առաջացմամբ, օրդովիկի վերջում պահպանվել են միայն առանցքային գոնաներում։ Շոտլանդիայի հյուսիսում ծանծաղ ծովը գոյություն է ունեցել մինչև վաղ օրդովիկի վերջը, այնուհետև այդ տեղամասերը բարձրացել են և վերածվել ցամաքի։

Սիլուրի ժամանակաշրջան։ *Սիլուրի նստվածքները Մեծ Բրիտանիայում ու Իռլանդիայում նույնպիսի տարածում ունեն, ինչպես օրդովիկի նստվածքները։ Սիլուրի տարածման հիմնական մարզերն են՝ Ուելսը, Անգլիան ու Հարավային Շոտլանդիան։ Սիլուրը ներկայացված է բերովի ու կարբոնատային ապարներով և գործնականում միանգամայն զուրկ է հրաբխածին առաջացումներից։*

Ուելսում ու Լճային երկրամասում ստորին սիլուրը բաղկացած է փոքր հզորության կավային թերթաքարերից (180 մ), որոնք միայն որոշ տեղերում ֆացիալ կերպով փոխարինվում են կոպիտ բերովի ու բերովիկարբոնատային ստվարաշերտով (մինչև 3,5 կմ)։ Այդ նույն վայրերում վերին սիլուրն ավելի համասեռ է, ներկայացված է ավազաթերթաքարային ապարներով և հասնում է մինչև 4 կմ հզորության։ Հարավային Շոտլանդիայում սիլուրը բաղկացած է ավազաքարերից, արգիլիտներից և հազվադեպ՝ կրաքարերից՝ բրախիոպոդների (ծովային ֆացիաներ) կամ ձկների ու խեցգետնակարիճների (ծովալճակային ֆացիաներ) մնացորդներով։ Սիլուրի կտրվածքի վերին մասը ներկայացված է կարմրագույն ավազաքարերով (լճային ֆացիաներ)։ Իռլանդիայում սիլուրի նստվածքներն ունեն բավականին լայն տարածում և հաճախ՝ մեծ հզորություններ։ Սիլուրն այստեղ հայտնի է գրեթե ամենուրեք, բացի կղզու ծայրագույն հյուսիսից ու հարավ-արևելքից։

Սիլուրի ժամանակաշրջանի սկիզբը ոչնչով չի տարբերվում

ուշ օրդովիկից. ճկվածքներում պահպանվել են միևնույն կառուցվածքային տարրերն ու խորջրային զոնաները, որտեղ չփոխհատուցվող խորասուզման պայմաններում կուտակվել են փոքր հզորության տիղմեր: Բայց ուշ սիլուրը աչքի է ընկել տարածքի ընդհանուր բարձրացմամբ և ամենից առաջ բարձրացումների խիստ աճմամբ, ցամաքում դենուդացիայի պրոցեսների ակտիվացմամբ ու ճկվածքներում հսկայական քանակի բեկորային նյութի տեղափոխմամբ, նյութ, որը տառացիորեն լցրել է այդ ճկվածքները: Այս ամենը հանգեցրել է ճկվածքների փակմանը: Ի տարբերություն օրդովիկի, սիլուրում հրաբխային պրոցեսներ բոլորովին չեն արտահայտվել, մագմատիզմը ներկայացված է միայն ինտրուզիվ ձևով:

Ստորինպալեոզոյան առաջացումները պատված են հիմքային և թիու կազմի ինտրուզիաներով: Դրանք գլխավորապես հայտնի են Շոտլանդիայում ու Իռլանդիայում: Հիմքային ապարները կազմում են ոչ մեծ զանգվածներ, որոնք խմբավորված են հարավարևելյան ուղղություն ունեցող շարքերում: Տարբեր չափերի գրանիտային զանգվածները պատում են ծալքավոր կոմպլեքսները՝ հաճախ հաշվի չնստելով տեղի կառուցվածքային պլանի հետ:

Վաղ պալեոզոյի վերջում Գրամպյան գեոսինկլինալային համակարգի սահմաններում ավարտվել է զարգացման գլխավոր էտապը: Առավելագույն խորասուզումը և ծովային նստվածքակուտակման զարգացումը համապատասխանում են վաղ օրդովիկին: Այնուհետև անընդհատ աճել են բարձրացումները, որոնց մեծացման հաշվին կրճատվել են ճկվածքները: Սիլուրի վերջում ճկվածքները լրիվ փակվել են, ավարտվել է ծովային նստվածքակուտակման պրոցեսը: Նախկինում առաջացած ստորինպալեոզոյան ապարների շերտերը ենթարկվել են ծալքավորման և բարդացվել բեկվածքներով: Գեոսինկլինալային համակարգի տեղում գոյացել է ծալքավոր համակարգ: Սակայն այդ էտապի վերջում նոր առաջացած ցամաքի ռելիեֆը եղել է թույլ հակադրական: Գլխավոր էտապի ավարտումն ուղեկցվել է մագմատիկ պրոցեսների զարգացմամբ՝ թիու կազմի մագմայի հսկայական զանգվածների ներդրմամբ:

Սիլուրի ու դևոնի սահմանում առաջացած ծալքավոր համակարգերը, որոնք գլխավոր էտապն ավարտել են սիլուրի վերջում,

ստացել են կալեդոնյան ծալքավոր համակարգեր կամ կալեդոնիդներ անվանումը։

Գրամպյան համակարգը հյուսիսարևելյան ուղղությամբ ձգվում է Սկանդինավիայի սահմաններում, որտեղ ստորին պալեոզոյը սովորաբար ներկայացված է մետամորֆիզացված ապարներով։ Կարելի է առանձնացնել Արևելաեվրոպական պլատֆորմին հարող բերովիկարբոնատային ապարների՝ կավային թերթաքարերի, կոնգլոմերատների, կվարցիտների, ավազաքարերի ու կրաքարերի զարգացման արևելյան գոնա՝ ապարների 4—5 կմ հզորությամբ։ Առանձնացվում է և կենտրոնական գոնան, որը բնորոշվում է ստորինպալեոզոյան ապարների մեծ հզորությամբ (8 կմ), մետամորֆիզմի բարձրացված աստիճանով, էֆուզիվների լայն տարածմամբ (ասպիդային թերթաքարեր, կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր և բազմազան, գլխավորապես հիմքային էֆուզիվներ, որոնք կրել են կանաչքարային փոփոխություն)։ Ի տարբերություն Մեծ Բրիտանիայի, Սկանդինավիայում որոշակիորեն առանձնացվում են երկու գոնա՝ միոգեոսինկլինալային (արևելյան) և էվգեոսինկլինալային (կենտրոնական)։ Այդտեղ քամբրը քիչ է հայտնի, իսկ լայն տարածում ունեն սիլուրի էֆուզիվները։ Ջնաված նշված տարբերություններին, այդ երկու շրջանների զարգացման պատմության մեջ կան շատ ընդհանրություններ։ Սկանդինավիայում գեոսինկլինալային համակարգի ձևավորման սկիզբը, հավանաբար, վերագրվում է դեռևս ուշ պրոտերոզոյին, գլխավոր էտապը, որը բնորոշվել է հրաբխայնության բուռն ու երկարատև արտահայտությամբ, ավարտվել է սիլուրի վերջում՝ ծալքավոր կառույցների առաջացմամբ։

Ատլանտյան գոտու սահմաններում կալեդոնիդներ հայտնի են նաև Գրենլանդիայում և Հյուսիսային Ամերիկայի արևելքում։ Դրանց զարգացման պատմությունը վաղ պալեոզոյում ընդհանրապես նման է Գրամպյան համակարգի պատմությանը։ Գրենլանդիայում քեմբրի ու օրդովիկի հզոր ստվարաշերտերը ծալքավորված են ու պատված ինտրուզիաներով։ Այստեղ, ինչպես և Գրամպյան համակարգում, զարգացման գլխավոր էտապն ավարտվել է վաղ պալեոզոյի վերջում։ Հյուսիսային Ամերիկայի արևելքում կալեդոնիդները տարածված են Նյուֆաունդլենդում ու Հյուսիսային Ապալաչներում։ Հարավային Ապալաչներն իրենցից ներկայացնում են ավելի երիտասարդ (հերցինյան) ծալքավորու-

թյան մարզ, բայց քանի որ վաղ պալեոզոյում Ապալաչների երկու մասերն ըստ էության միատեսակ են զարգացել, մենք դրանք կքննարկենք համատեղ։

Ապալաչներում հայտնի են ստորինպալեոզոյան կտրվածքների երկու տիպ. հին Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի եզրը շրջափակող արտաքին՝ միոգեոսինկլինալային գոնայում քեմբրը ներկայացված է կոնգլոմերատներով, ավազաքարերով, կվարցիտներով, որոնք կտրվածքով դեպի վեր փոխարինվում են կրաքարերով ու դոլոմիտներով։ Կարբոնատային ապարներով է ներկայացված նաև օրդովիկի կտրվածքի ստորին մասը, իսկ միջին ու վերին օրդովիկը բաղկացած է ավազաքարերից ու կավային թերթաքարերից (դելտային առաջացումներ)։ Սիլուրի նստվածքները կազմված են ավազաքարերից ու կոնգլոմերատներից, որոնք փոխարինվում են խայտաբղետ կավային թերթաքարերով (քարաղի շերտերով) և, վերջապես, կրաքարերով։ Ստորին պալեոզոյի ընդհանուր հզորությունը մինչև 7,5 կմ է։ Ներքին՝ էվգեոսինկլինալային գոնայում ստորին պալեոզոյը ներկայացված է մետամորֆային ապարներով, ըստ որում, մետամորֆիզմն ավելի թույլ է Ապալաչների հյուսիս-արևելքում։ Այստեղ ապարները ներկայացված են գրաուվակային ավազաքարերով՝ բեկորային նյութի վատ տեսակավորմամբ, կավային ու կայծքարահողային թերթաքարերով, զանազան լավաներով ու հրաբեկորներով, հազվադեպ՝ կրաքարերով։ Ստորին պալեոզոյի հզորությունը մոտ 12 կմ է։

Վաղ պալեոզոյում արտաքին ու ներքին գոնաները իրարից բաժանվել են բարձրացումով. միոգեոսինկլինալը եղել է հանգիստ նստվածքակուտակման և դանդաղ խորասուզման մարզ՝ առանց հրաբխայնության։ Խորասուզումը սովորաբար փոխհատուցվել է նստվածքակուտակմամբ։ Վաղ քեմբրում ծանծաղ ծովի պայմաններում կուտակվել են գլաքարեր, ավազներ, հազվադեպ՝ տիղմեր։ Քեմբրի վերջը, օրդովիկի սկիզբը կարբոնատային տիղմերի առաջացման ժամանակն է։ Բեկորային նյութը մատակարարվել է ներքին պլատֆորմային մարզերից, քանի որ գեոսինկլինալային համակարգի սահմաններում գոյություն չեն ունեցել մոտիկ գետեղված ղգալի բարձրացումներ։ Սկսած միջին օրդովիկից, միոգեոսինկլինալի արևելյան եզրի երկայնությամբ գոյացել ու աճել է բարձրացում, առաջացել է ցամաք՝ բավական բարձր ռելիեֆով։ Այդ ցամաքից դեպի արևմուտք միոգեոսինկլինալային ավազանն

են թափվել գետեր՝ տեղափոխելով բեկորային նյութի զանգվածներ և առաջացնելով խոշոր դելտաներ։ Օրդովիկի վերջի բարձրացումները հանգեցրին մի շարք վայրերում օրդովիկի ու սիլուրի միջև անկյունային աննշանակություններ առաջացման։ Սիլուրում արևելյան ցամաքն աստիճանաբար հարթվել է, ավազային ու գլաքարային նյութը ժամանակի ընթացքում տեղը զիջել է տիղմայինին, նստվածքների ձևավորումն ընթացել է երբեմն ծանծաղուտային զոնայում, երբեմն էլ՝ մերձափնյա ալյուվիալ հարթավայրերում։ Մերթ ընդ մերթ գոյացել են աղաբեր ծովալճակներ։

Էվգեոսինկլինալն իրենից ներկայացրել է երկրակեղևի մեծ շարժունակություն ունեցող զոնա։ Նրա սահմաններում գոյացել են գեոսինկլինալային բարձրացումներ, որոնք արագ քայքայվել են և հանդիսացել հսկայական քանակի բեկորային նյութի աղբյուր։ Առանձին տեղամասերի եռանդուն իջեցումը հանգեցրել է գեոսինկլինալային ճկվածքների առաջացման, որոնք լցվել են ստորջրյա հրաբխային արտադրանքներով և խորջրային տիղմերով։ Քեմբրում ու օրդովիկում ռելիեֆի տարբերակումը թույլ է արտահայտվել։ Սիլուրում կղզիական լեռնային ցամաքի տեղամասերը եղել են ավելի շատ ու լայնարձակ։ Ուշ օրդովիկում հրաբխայնության պրոցեսները հասել են իրենց առավելագույնին, ընթացել են ընդհուպ մինչև սիլուրի վերջը, որն առանձնապես որոշակի երևում է քննարկվող տարածքի հյուսիս-արևելքում։ Էվգեոսինկլինալային զոնայում ստորին պալեոզոյի նստվածքները պատրված են օրդովիկի հասակի գերհիմքային ապարների փոքր մարմիններով և օրդովիկի ու սիլուրի հասակի գրանիտային ինտրուզիաներով։

Քեմբրում Ատլանտյան գոտու տարածքում հիմնադրվել ու ընդարձակվել են գեոսինկլինալային ճկվածքներ։ Օրդովիկը բնորոշ է ներքին բարձրացումների երևան գալով ու հրաբխայնության պրոցեսի զարգացմամբ, իսկ սիլուրը՝ ճկվածքների աստիճանական փակմամբ, ապարների շերտերի ծալքավորմամբ, խորքային մագմատիզմի բուռն արտահայտմամբ։ Հարկ է նշել, որ քեմբրում սկսված ծովային նստվածքակուտակման մարզերի ընդարձակումն իր առավելագույնին է հասել օրդովիկում և վաղ սիլուրում։ Ուշ սիլուրում ուժեղացող բարձրացումը հանգեցրել է այդ դարաշրջանի վերջում Ատլանտյան գոտու հյուսիսում լայ-

նարձակ տարածքների լրիվ ցամաքեցմանը։ Այդ մարզում վաղ պալեոզոյն ավարտվել է կալեդոնիդների ծալքավոր կառույցների ձևավորմամբ։

ՄԻՋԵՐԿՐԱԾՈՎՅԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Վաղ պալեոզոյի սկզբում Միջերկրածովյան գոտու ուրվանկարը մոտ է եղել ուշ մինչքեմբրյանին։ Միայն հյուսիս-արևելքում՝ Չինաստանում (Նանշանի լեռներ), բայկալյան լեռնակազմության հետևանքով, գոյացել է ոչ մեծ ծալքավոր մարզ՝ հարակցվելով հին Թարիմյան զանգվածի բեկորին։ Միջերկրածովյան գոտու վաղպալեոզոյան պատմության քննարկման համար նպատակահարմար է այն պայմանականորեն բաժանել երկու գեոսինկլինալային մարզերի։ Դրանցից մեկը կանվանենք Եվրոպական (Արևմտյան ու Հարավային Եվրոպա, Հյուսիսային Աֆրիկա), մյուսը՝ Ասիական (Ղրիմ ու Կովկաս, Փոքր, մասամբ Միջին, Կենտրոնական ու Հարավարևելյան Ասիա, Ինդոնեզիա)։ Ասիական մարզին է պատկանում և Ցինլինի համակարգը, որն առանձնացված ճյուղի տեսքով սեպանում է Չինական հին պլատֆորմների զանգվածների միջև։

Եվրոպական գեոսինկլինալային մարզ

Եվրոպական մարզում ստորին պալեոզոյի նստվածքներն ունեն աննշան տարածում։ Վաղ պալեոզոյում, ըստ զարգացման բնույթի, կարելի է առանձնացնել երեք տեղամաս՝ գեոսինկլինալային ճկվածքների Հյուսիսային համակարգ (Կորնուոլ, Արդեններ, Հռենոսյան Թերթաքարային ու Հանքային լեռներ, Հարց, Սուդետներ, Միջին Լեհական բարձրավանդակ), Ֆրանս-Չեխական միջադիր զանգված (Կենտրոնական ֆրանսիական զանգված, Վոգեզներ, Շվարցվալդ, Չեխական զանգված), գեոսինկլինալային ճկվածքների Հարավային համակարգ (Մոնտան-Նուար, Պիրենեյներ, Պիրենեյան թերակղզի, Ատլաս, Ալպեր, Բալկաններ)։ Երկու համակարգերն էլ վաղ պալեոզոյում եղել են առավելապես ճկման ու ծովային բերովի նստվածքակուտակման մարզեր։ Միջադիր զանգվածն իրենից ներկայացրել է կայուն բարձրացում, որի սահմաններում ծովը հազվադեպ է թափանցել։

Քեմբրի համակարգ։ Քեմբրի նստվածքները Հյուսիսային հա-

մակարգում քիչ են հայտնի։ Արդեններում նրանք ներկայացված են կվարցիտանման ավազաքարերով, ասպիդային թերթաքարերով, կայծքարահողային ապարներով, հավանաբար՝ վերին քեմբրի հատակի։ Հռենոսյան թերթաքարային լեռներում քեմբրը գրեթե հայտնի չէ։ Այդ հասակին պայմանականորեն վերագրվում են կավային ապարների համր ստվարաշերտերը։ Հանքային լեռներում ու Սուդետներում ստորին ու միջին քեմբրը ներկայացված է կրաքարերով, ավազաքարերով (կոնգլոմերատների հետ) և կավային ապարներով։ Այս շրջանում վերին բաժնին վերագրվում են էֆուզիաներ (չնայած ծանրակշիռ ապացույցներ չկան)։ Վերջապես, Միջին Լեհական բարձրավանդակում քեմբրը ներկայացված է կվարցիտներով, ավազաքարերով, կավային թերթաքարերով՝ բոլոր բաժիններին բնորոշ առատ ֆաունայով։ Քեմբրի հզորությունը հասնում է 2 կմ։

Ֆրանս-չեխական զանգվածի քեմբրի առաջացումներն առավել լրիվ հետազոտված են Չեխիայում։ Այստեղ մինչքեմբրի վրա աննշմարաշնակորեն տեղադրված են համր կոնգլոմերատներ ու ավազաքարեր, որոնք փոխարինվում են միջին քեմբրի առատ քարացուկներ պարունակող կավային թերթաքարերով։ Քեմբրի վերին մասը ներկայացված է կոնգլոմերատներով, ավազաքարերով (առանց քարացուկների) ու հրաբխային ապարներով։ Ընդհանուր հզորությունը 2000 մ է։

Հարավային համակարգում քեմբրը հայտնի է Մոնտան-Նուարի կտրվածքներում, Պիրենեյներում, Պիրենեյան թերակղզում, Սարդինիայում և Մարոկկոյում։

Առավել լրիվ կտրվածքը հայտնի է Կենտրոնական Ֆրանսիական սարահարթից հարավ (Մոնտան-Նուար) և Սարդինիայում (2 կմ)։ Ստորին բաժինը ներկայացված է ավազաքարերով ու կրաքարերով (տրիլոբիտների ու արխեոցիատների պարունակությամբ), միջինը՝ կրային թերթաքարերով (առատ տրիլոբիտներով), վերինը՝ ավազաքարերով ու կավային թերթաքարերով։ Քեմբրի ֆիլիտներ ու սերցիտային թերթաքարեր կան Պիրենեյներում։ Նույն տիպի թերթաքարեր, ինչպես նաև կրաքարեր ու ավազաքարեր հանդիպում են Պիրենեյան թերակղզու տարբեր վայրերում։ Ատլասի լեռներում քեմբրը ներկայացված է կոնգլոմերատներով ու ավազաքարերով, որոնք վերևում փոխարինվում են կրաքարերով ու կավային թերթաքարերով (1000 մ)։ Հյուսիսային կտրվածք-

ներում գերակշռում են կավային ապարները, իսկ հարավում, հին Աֆրիկյան պլատֆորմի մոտ տարածված են ավազաքարեր, թֆու լավաններ ու տուֆեր։

Հյուսիսային համակարգում քեմբրի ժամանակաշրջանում սկզբում ծանծաղ ծովի ջրերով ծածկվել են առանձին ճկվածքներ՝ բաժանված ցամաքի լայնատարած տեղամասերով։ Ոչ մեծ ծովային ավազաններում կուտակվել են ավազներ ու գլաքարեր։ Միջին քեմբրը ծովային պայմանների լայն տարածման ժամանակահատվածն է. ղգալի մակերեսների վրա ձևավորվել են բերովի ու կարբոնատային տիղմեր։ Ուշ քեմբրն աչքի է ընկել ծովային ավազանների որոշ ռեգրեսիայով։ Երկրակեղևի բարձրացման պրոցեսներն ուղեկցվել են հրաբխայնությամբ։ Հյուսիսային համակարգի մի շարք տեղամասերում ուշ քեմբրում գոյություն են ունեցել հրաբուխներ։ Ստորջրյա հրաբուխների գործունեության հետ կապված է կայծքարահողային նստվածքների հանդես գալը։ Ֆրանս-չեխական միջադիր զանգվածը քեմբրում իրենից ներկայացրել է մի բարձրացում, որը երբեմն գոյություն է ունեցել որպես ցամաքի միասնական զանգված, երբեմն էլ՝ կղզիների արշիպելագ։ Նրա սահմաններում կուտակվել են պրոլյուվիալ, լճային ու գետային ծագման ցամաքային գլաքարեր ու ավազներ։ Միայն միջին քեմբրում ծանծաղուտային ծովով ծածկված տեղամասերում կուտակվել են բերովի տիղմեր։ Ուշ քեմբրում Ֆրանս-չեխական ցամաքում գոյացել են հրաբուխներ՝ առաջացնելով լավանների ու տուֆերի հզոր ծածկոցներ։ Հարավային համակարգը, ինչպես և հյուսիսայինը, վաղ քեմբրում կրել է սկզբնական խորասուզումներ։ Ծովով ծածկված ճկվածքներում նստել է ցամաքի լայնարձակ տեղամասերից տեղափոխված կոպիտ բերովի նյութը։ Ծովային տրանսգրեսիայի աստիճանական ընդարձակումը հանգեցրել է ցամաքից բերվող բեկորային նյութի քանակի խիստ կրճատման, նստվածքները հիմնականում դարձել են տիղմային, վաղ քեմբրի վերջում՝ կարբոնատային, միջին քեմբրում՝ բերովի։ Ժամանակաշրջանի վերջում թույլ ռեգրեսիան արտահայտվել է ծովային ավազանների ծանծաղացմամբ և նրանցում ավազային նյութի հանդես գալով։

Օրդովիկի ժամանակաշրջան։ Եվրոպայում օրդովիկն ավելի լայնորեն է տարածված, քան քեմբրը։ Հյուսիսային համակարգում օրդովիկի նստվածքները հայտնի են Արմորիկյան զանգվա-

ծում. դրանք հին ապարների վրա տրանսգրեսիվ տեղադրված ավազաքարեր ու կավային թերթաքարեր են՝ օոլիտային երկաթային հանքաքարի հորիզոնով։ Մնացած տեղամասերում՝ ԳՖՀ ու ԳԴՀ, Հարավարևմտյան Լեհաստանում, Հյուսիսարևմտյան Չեխոսլովակիայում օրդովիկի նստվածքները սովորաբար ներկայացված են՝ ստորին մասում ավազաքարերով ու կվարցիտներով (ընդմիջումով տեղադրված քեմբրի ու ավելի հին ապարների վրա), վերևում հետևում են կավային թերթաքարեր կամ ֆիլիտներ ու փայլարային թերթաքարեր (կախված մետամորֆիզմի աստիճանից), որոնք որոշ տեղերում պարփակում են կրաքարերի ենթաշերտեր կամ էֆուզիվների (դիաբազներ ու կերատոֆիրներ) հորիզոններ։ Էֆուզիվները գտնվում են Ֆրանս-չեխական բարձրացմանը մոտիկ, այդ տեղամասերի հետ հաճախ կապված են կայծքարահողային թերթաքարեր։ Վերին օրդովիկը գրեթե ամենուրեք լրիվ կամ մասամբ բացակայում է։

Ֆրանս-չեխական դանդվածում օրդովիկի նստվածքներ կան միայն Չեխիայում, որտեղ նրանք ներկայացված են՝ ստորին մասում տրեմադոկի կոնգլոմերատներով (քեմբրի էֆուզիվների գլաքարերով), վերևում տեղադրված է կավային թերթաքարերի սովորաշերտ. այստեղ հանդիպում են նաև կայծքարահողային ապարների, ավազաքարերի ենթաշերտեր, իսկ արենիգում՝ դիաբազների ու դրանց տուֆերի հորիզոններ։

Հարավային համակարգում օրդովիկը սովորաբար ներդաշնակորեն տեղադրված է քեմբրի վրա և բնորոշվում է ավազակավային ապարների տարածմամբ։ Ատլասի լեռներում օրդովիկը ներկայացված է առավելապես կավային թերթաքարերով, որոնք հարավային ուղղությամբ փոխարինվում են ավազաքարերով (օոլիտային երկաթային հանքաքարերի պարունակությամբ)։ Պիրենեյան թերակղզում տարածված են օրդովիկի կվարցիտներ ու թերթաքարեր։ Հարավային Ֆրանսիայում (Մոնտան-Նուար) օրդովիկի ավազակավային նստվածքների մեջ հանդիպում են կրաքարեր, իսկ դրանից արևելք օրդովիկը հայտնի է միայն թերթաքարային ֆացիաներով (Սարդինիա, Կարնիյան Ալպեր, Դոբրուջա)։

Հյուսիսային համակարգի սահմաններում օրդովիկի սկիզբը նշանավորվել է նոր տրանսգրեսիայով. գրեթե ամենուրեք կուտակվել են ավազային նստվածքներ։ Վաղ օրդովիկի մեծ մասը և միջին օրդովիկը բնորոշվում են ծովերի (հաճախ խոր) լայն տարած-

մամբ ու լեռնային ռելիեֆ ունեցող զգալի չափերի ցամաքի բացակայությամբ։ Գոյություն են ունեցել կղզիական ցամաքի տեղամասեր, ընդջրյա բարձրացումներ. այդ է վկայում կավային ապարներում օրգանածին կրաքարերի, բեկորային ապարների ոսպնյակների ներկայությունը։ Դրանք եղել են ցածրադիր կղզիներ, քանի որ նստվածքակուտակման ավազանն է տեղափոխվել հիմնականում նուրբ բերուվի նյութ։ Կայուն բարձրացումներին հարող հարավային շրջանները հանդիսացել են թույլ ընդջրյա հրաբխայնության արտահայտման տեղամասեր։ Ժամանակաշրջանի վերջը բնութագրվել է լայնարձակ տարածքներ ընդգրկող բարձրացումներով։

Ֆրանս-չեխական զանգվածն օրդովիկում եղել է խոշոր կղզի, և միայն արևելքում (Չեխիա) ծովածոցում կուտակվել են բերուվի նստվածքներ ու հրաբխածին նյութ։

Ֆրանս-չեխական զանգվածի ու Աֆրիկյան պլատֆորմի միջև ընկած լայնարձակ տարածքն օրդովիկում հանդիսացել է տիպիկ գեոսինկլինալային զարգացման մարզ։ Ծովով ծածկված լայնատարած ճկվածքներում անընդմեջ տեղի է ունեցել գլխավորապես տղմային նստվածքների կուտակում՝ հաճախ չկոմպենսացվող ավազաններում։ Ծանծաղուտային ծովերը զետեղված են եղել միայն բարձրացումներին մոտիկ, որտեղ առաջացել են ավազային նստվածքներ ու օրգանածին կրաքարեր։ Աֆրիկյան պլատֆորմի սահմաններում զետեղված ցամաքից օրդովիկի գեոսինկլինալային ծովերն է տեղափոխվել հսկայական քանակի բեկորային նյութ։ Այդ խոշոր նստվածքակուտակման մարզը ներքին բարձրացումներով՝ գեոանտիկլինալներով բաժանված է եղել մասնավոր ճկվածքների։ Այդպիսի բարձրացումների հետքեր հայտնի են, օրինակ, Սարդինիայում, որտեղ օրդովիկի ապարներն աննշմարելիորեն տեղադրված են քեմբրի ծալքավորված ապարների վրա։ Այս համակարգի օրդովիկի ժամանակաշրջանի զարգացման առանձնահատկությունը հրաբխային գործունեության բացակայությունն է։

Սիլուրի դարաշրջան։ Հյուսիսային համակարգում սիլուրի նստվածքներ հայտնի են Արմորիկյան զանգվածի սահմաններում (Բրետան թերակղզում), որտեղ նրանք ներկայացված են ավազաքարերով, սև կավային թերթաքարերով ու բիտումաբեր կրաքարերով (հզորությունը՝ 500 մ)։ Արդեններում, Հռենոսյան թերթա-

քարային լեռներում, Հարցում, Հանքային լեռներում, Սուդետներում և Միջին Լեհական բարձրավանդակում սիլուրը ներկայացված է կավային ապարներով՝ կրաքարերի ենթաշերտերով։ Բելգիայի սիլուրում հայտնի են ավազաքարեր, իսկ Լեհաստանում՝ կայծքարահողային թերթաքարեր։ Որոշ տեղերում սիլուրի կտրվածքի վերին մասերում գերակշռում են խայտաբղետ գունավորում ունեցող ավազաքարերը։

Ֆրանս-չեխական զանգվածում սիլուրի նստվածքները (հզորությունը՝ 700 մ) հայտնի են Չեխիայում։ Դրանք ստորին մասում կազմված են կավային թերթաքարերից ու կրաքարերից՝ դիաբազների ենթաշերտերով։ Կտրվածքի վերին մասում կավային ապարներն ամբողջությամբ փոխարինվում են կրաքարերով։

Հարավային համակարգում՝ Իբերիյան Մեսետից մինչև Դորբուզա և Կարնիյան Ալպերից մինչև Անտի-Ատլաս ընկած տարածությունում սիլուրը ներկայացված է համասեռ ֆացիաներով։ Դրանք գրապտոլիտներ պարունակող սև կավային թերթաքարեր են, որոնք կտրվածքի վերևում կամ պարփակում են կրաքարերի ենթաշերտեր, կամ լրիվ փոխարինվում են դրանցով։

Հյուսիսային համակարգը սիլուրում բնորոշվել է բավական բարդ հնաաշխարհագրական պայմաններով։ Արմորիկյան զանգվածն իրենից ներկայացրել է բարձրացում, այստեղ ծովը թափանցել է ծովածոցերի տեսքով։ Այդ ծովածոցերը շրջապատող ցամաքից տեղափոխվել է մեծ քանակությամբ ավազանյութ, չնայած որ առանձին ժամանակաշրջաններում այդ ծովածոցերը կարելի է դիտել որպես կանգնած ջրավազաններ՝ շրջափակված հարթ ցածրադիր ափերով։ Մնացած տարածքում գոյություն են ունեցել ծովային պայմաններ, խոր գեոսինկլինալային ճկվածքներում տեղի է ունեցել տիղմերի կուտակում, և միայն բարձրացումների մոտ, մերձափնյա զոնաներում ձևավորվել են ավազային նստվածքներ։ Գեոսինկլինալային ճկվածքներն անջատված են եղել բարձրացումներով՝ ընդջրյա կամ կղզիների շարքերով, որտեղ որոշ տեղերում կուտակվել է գլաքարային նյութ։

Լայնատարած Ֆրանս-չեխական ցամաքի սահմաններում ծովը ներթափանցել է դեռևս օրդովիկի ժամանակաշրջանից պահպանված ծովածոցերը։ Այդպիսի ծովածոցերում (Չեխիա), շրջափակված ցածրադիր ափերով, տեղի է ունեցել սկզբում բերովի, այնուհետև կարբոնատային տիղմերի կուտակում։ Տեկտոնիկ ակտի-

վացումը, կապված խորքային բեկվածքներով կատարվող շարժումների վերսկսման հետ, հրաբխայնության ակտիվացման պատճառ է հանդիսացել վաղ սիլուրում։ Հրաբուխների (գլխավորապես ընդջրյա) գործունեության հետ կապված են հիմքային կազմի լավաների արտավիժումն ու մոխրանյութի արտանետումը՝ իրենց դրոշմը դնելով Հյուսիսային համակարգի հարակից շրջանների նստվածքակուտակման վրա, ուր ընթացել է սիլիցային նստվածքների առաջացում։

Սիլուրի ֆացիալ համասեռությունը վկայում է Հարավային ախտեմի գեոսինկլինալային ճկվածքների նստվածքակուտակման պայմանների հանդարտության ու միապաղաղության մասին։ Լայնատարած բաց ծովերում տեղի է ունեցել գրապտոլիտային խորջրյա տիղմերի ձևավորում։ Բարձրացումների աստիճանաբար ընդգրկել են Հարավային համակարգի լայնարձակ տարածքներ, ծովերը ծանծաղացել են (բայց չեն անհետացել), և նրանցում առաջացել են կարբոնատային տիղմեր՝ առատ հատակային ֆաունայով։

Ասիական գեոսինկլինալային մարզ

Ասիական մարզի սահմաններում ստորին պալեոզոյ հայտնի է Թուրքիայում, Կովկասում, Իրանի ու Աֆղանստանի լեռնազանդվածներում, Պամիրում, Կունլունում ու Հիմալայներում։ Այս մարզում առանձնացվում են ստորինպալեոզոյան կտրվածքների երկու տիպ։ Առաջինը բնորոշվում է ոչ մեծ հզորության կվարցիտներով, ավազաքարերով, արգիլիտներով, կրաքարերով ու դոլոմիտներով, որոնք առաջացնում են միջադիր զանգվածների ծածկոցը և կրում են ծանծաղուտային էպիկոնտինենտալ ծովերում կամ մերձափնյա հարթավայրերում (ցամաքային պայմաններում) կուտակման պարզ հետքեր (Կենտրոնական Իրան ու Հարավային Աֆղանստան)։ Կտրվածքների երկրորդ տիպն աչքի է ընկնում մեծ հզորություններով, անընդհատությամբ և այս կամ այն աստիճան մետամորֆիզացված ավազաթերթաքարային ապարների, կրաքարերի և հիմքային ու բթու կազմի հրաբխաքարերի տարածմամբ։ Ելանյութը կուտակվել է ծովային պայմաններում՝ էվգեոսինկլինալային (Կովկաս, Պարապամիզ, Պամիր, Կունլուն) և միո-

գեոսինկլինալային (Զագրոս, Հիմալայներ) զոնաների ճկվածքներում։

Միջերկրածովյան գոտու հետ սերտ կապված է Ցինլինի ծալքավոր համակարգը՝ բաժանելով զույգ Չինական պլատֆորմները։ Այստեղ ստորին պալեոզոյը ներկայացված է բերովի ապարների հզոր (10 կմ) ստվարաշերտով, որտեղ կտրվածքի ստորին մասում մեծ դեր են խաղում հիմքային և թթու կազմի էֆուզիվ առաջացումները։ Լայն տարածում ունեն նաև տարբեր կազմի ինտրուզիվ ապարները։ Այսպիսով, ստորին պալեոզոյում զույգ Չինական պլատֆորմներն անջատված են եղել համեմատաբար նեղ շարժունակ գեոսինկլինալային համակարգով, որտեղ սկզբում ընդհանուր իջեցումն ուղեկցվել է հրաբխայնության ակտիվացմամբ։ Այնուհետև ներքին բարձրացումների աճման հետ միասին հիմնական տեղ է զրավել բերովի նստվածքակուտակումը, իսկ մագմատիզմն արտահայտվել է ինտրուզիվ ձևով։

ՈՒՐԱԼ-ՄՈՆՂՈԼԱԿԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

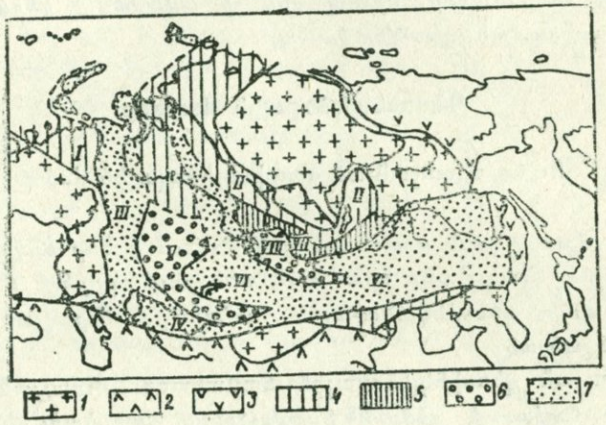
Ուրալ-մոնղոլական գոտու ժամանակակից կառուցվածքում կարելի է առանձնացնել տարբեր հասակի ծալքավորության մի քանի մարզեր։

Բայկալյան ծալքավորության մարզերը զետեղված են հին պլատֆորմների եզրերի երկայնությամբ, ունեն համեմատաբար փոքր լայնություն, բայց զգալի երկարություն։ Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հյուսիսարևելյան եզրի երկայնությամբ ձգվում են Տիման-պեչորյան բայկալիդները, Սիբիրական պլատֆորմի արևմտյան ու հարավային եզրերի երկայնությամբ՝ Բայկալ-Ենիսեյան, իսկ Հյուսիսչինական պլատֆորմի հյուսիսային մասի երկայնությամբ՝ Չինական բայկալիդները։ Այս բոլոր մարզերը վաղ պալեոզոյում ունեցել են համանման պատմություն և եղել են հիմնականում դենուդացիայի մարզեր։

Ուրալ-մոնղոլական գոտու կալեդոնյան ծալքավորության մարզերը մի կողմից հարում են ավելի հին կոշտ զանգվածների եզրերին (Ալթայ-սայանյան կալեդոնիդներ), մյուս կողմից առաջացնում են ինքնուրույն ներքին կայուն զանգվածներ (Կոկչետավ-կիրգիզական կալեդոնիդներ)։ Կալեդոնիդների սահմաններում մակերես են դուրս գալիս գլխավորապես ստորին պալեոզոյի ստվա-

րաշերտերը՝ պատռված տարբեր կազմի ու հասակի ինտրուզիաներով (այդ թվում և ուշպալեոզոյան)։

Այս գոտու սահմաններում հերցինյան ծալքավորության մարզերը գրավում են լայնարձակ տարածքներ և ավելի լայն տարածում ունեն, քան բայկալիդներն ու կալեդոնիդները։ Հերցինիդներ հայտնի են Ուրալ-տյանշանյան մարզում (որտեղ դրանք մասամբ թաքնվում են Արևմտասիբիրական ու Թուրանի սալերի ծածկոցի տակ) և Ղազախա-մոնղոլական մարզում (նկ. 40)։



Նկ. 40. Ուրալ-մոնղոլական գոտու տեկտոնիկ շրջանացման սխեման.

1—հին պլատֆորմներ, 2—միջերկրածովյան գոտի, 3—խաղաղօվկիանոսյան գոտի, Ուրալ-մոնղոլական գոտի՝ 4—բայկալիդներ, 5—վաղ կալեդոնիդներ, 6—ուշ կալեդոնիդներ, 7—հերցինիդներ, I—Տիման-Պեչորայի մարզ, II—Բայկալ-Ենիսեյան մարզ, III—Ուրալյան համակարգ, IV—Հարավտյանշանյան համակարգ, V—կոկչետավ-կիրգիզական մարզ, VI—Ղազախա-մոնղոլական մարզ, VII—Կուզնեցկ-ալթայան համակարգ, VIII—Ալթայ-Տուվայի համակարգ։

Վաղ պալեոզոյի սկզբում Ուրալ-մոնղոլական գոտու տարածքի մեծ մասում արդեն գոյություն են ունեցել բայկալիդների ծալքավոր կառույցներ, որոնք փաստորեն ավարտել են իրենց գեոսինկլինալային զարգացումը։ Հավանաբար, միայն գոտու կենտրոնական մասում են պահպանվել գեոսինկլինալային ճկվածքներ։ Վերջիններս, ըստ երևույթին, հանդիսացել են այն կենտրոնները, որոնցից վաղ պալեոզոյում տարածվել են գեոսինկլինալա-

յին զարգացման ալիքները՝ ընդգրկելով գոտու գրեթե ամբողջ տարածքը։ Կայուն մնացել են միայն Արևելաեվրոպական, Սիբիրական ու Հյուսիսչինական հին պլատֆորմներին հարող տեղամասերը։ Ուրալ-մոնղոլական գոտու վաղպալեոզոյան պատմությունը բնորոշ է գլխավոր էտապի տարաժամանակ ավարտումը, որի հետ կապված, վաղ պալեոզոյի վերջում առաջացել են վաղ կոնսոլիդացման տեղամասեր՝ բարդ կազմության ծալքավոր մարզեր (կալեդոնիդներ)։ Միաժամանակ շարունակել են իրենց գոյությունն այնպիսի տեղամասեր, որտեղ դեռ չի ավարտվել գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը։

Գեոսինկլինալային մարզեր

Ուրալ–տյանշանյան գեոսինկլինալային մարզ

Այս մարզը լայն գոտու տեսքով ձգվում է Նոր Երկրից մինչև Հարավային Տյան-Շան։ Նրա սահմաններում կարելի է առանձնացնել երկու գեոսինկլինալային համակարգ՝ Ուրալյան ու Հարավտյանշանյան։

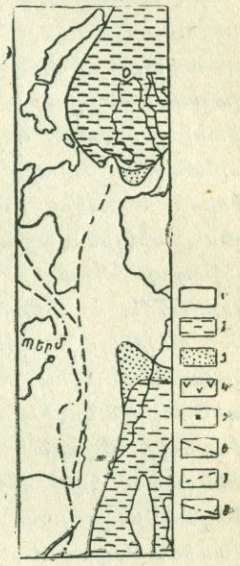
Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգ: *Ուրալյան համակարգում հավաստի քեմբրի նստվածքներ հանդիպել են միայն Սակմարա և Ույ գետերի ավազաններում։ Քեմբրը կտրուկ անկյունային աններդաշնակությամբ հիմքում կոնգլոմերատներով ու ավազաքարերով տեղադրված է մինչքեմբրի վրա։ Այն ներկայացված է բերովի ու հրաբխային ապարներով՝ մինչև 1,5 կմ հզորությամբ։ Խութածին կրաքարերի ոսպնյակներում գտնված են լենայի դարի արխեոցիատներ։ Փոքր հզորության թերթաքարային միջին քեմբր հայտնի է միայն Նոր Երկրում։ Ակտյուբինյան Նախաուրալում ու Բևեռային Ուրալի արևելքում առկա են վերին քեմբրի բերովիկարբոնատային ու հրաբխածին առաջացումներ՝ մինչև 1,3 կմ հզորությամբ։ Դրա հետ մեկտեղ վերին քեմբրը այդ նույն ֆացիաներով հայտնի է Վայգաչ ու Նոր Երկիր կղզիներում։*

Քեմբրում Ուրալի սահմաններում զետեղված են եղել բարձրլեռնային կառույցներ՝ գոյացած բայկալյան ծալքավորության ավարտից հետո (նկ. 41)։ Այդ լեռնաշղթաները գտնվել են լայնարձակ ցամաքի կենտրոնում, ցամաք, որը տարածվել է հեռու՝ դեպի

արևմուտք ու արևելք։ Վաղ ու միջին քեմբրում ծովային ջրերը միայն պարբերաբար են ծածկել Պալեոուրալի հյուսիսային (Նոր Երկիր) ու հարավային (Մուգոջարներ) լեռնաբազուկները։ Չնայած ծովային ավազանների գոյության կարճատևությունը, նրանցում տեղի է ունեցել նստվածքների ուժգին կուտակում, որն ուղեկցվել է հրաբխայնությամբ։

Ուշ քեմբրում Ուրալի տարածքը նորից ընդգրկվել է գեոսինկլինալային զարգացման մեջ։ Գոյացել է միջօրեական տարածում ունեցող ճկվածք, որը միացրել է հյուսիսի ու հարավի ծովային ավազանները։ Այդ նեղուցի արևմտյան մերձափի երկայնությամբ առաջացել է բարձր լեռնաշղթա։ Արևելյան Ուրալի տարածքում տեղի է ունեցել իջեցում։ Տեկտոնիկ գործունեության ակտիվացումն ուղեկցվել է ընդջրյա հրաբխայնության արտահայտմամբ և հրաբխածին-նստվածքային ֆորմացիաների ձևավորմամբ։

Օրդովիկի նստվածքներն Ուրալում անհամեմատ լայն են տարածված, քան քեմբրի ապարները։ Արևմտյան Ուրալում նրանք ամենուրեք ավելի հին ապարների վրա տեղադրված են կտրուկ անկյունային աններդաշնակությամբ։ Ուրալի արևելյան լանջերում այդ աններդաշնակությունը ստույգ կերպով չի բացահայտված։ Արևմտյան Ուրալում ստորին օրդովիկն առավելապես ներկայացված է բերովի, հաճախ կոպտաբեկոր ապարներով, միջին ու վերին օրդովիկը՝ կարբոնատներով։ Արևմտյան տեղամասերում պլատֆորմին մոտ բերովի ապարներն ունեն ավելի երիտասարդ հասակ, որը վկայում է արևմտյան ուղղությամբ ծովի աստիճանական տրանսգրեսիայի մասին։ Արևելյան Ուրալում օրդովիկը ներկայացված է առավելապես հրաբխածին առաջացումներով, որոնց մեջ Անդրուրալում հանդես են գալիս կրաքարեր և բազմազան բեկորային բերովի ապար-



Նկ. 41. Ուրալի ենթաշխարհագրական սխեման (վաղ Քեմբր).

1—ցամաք, 2—ծով, 3—ծովափ, որը երբեմն ծակվել է ծովով, 4—հրաբխածին առաջացումների տարածման մարզեր, 5—հրաբուխներ, 6—լեռնաշղթաներ՝ ցամաքում, 7—ընդջրյա լեռնաշղթաներ, 8—Արևելաեվրոպական պլատֆորմի սահմաններ։

ներ՝ կապված արևելքում զետեղված գեոանտիկլինային բարձրացումների մոտիկության հետ։

Օրդովիկի ժամանակաշրջանին բնորոշ է ուշ քեմբրում հիմնադրված ճկվածքի լայնացումն ու նրա առանցքային զոնայի խորացումը (նկ. 42)։ Աճող խորասուզումը հանգեցրել է այն բանին, որ ափային լեռնաշղթան (ուշ քեմբրի ծովի՝ դեպի արևմուտք տեղաշարժման պատվարը) զգալիորեն իջել է, առաջացած ծոցը թափանցել է ծովը, որի ջրերը աստիճանաբար ծածկել են ոչ միայն Արևմտյան Ուրալի տարածքը, այլև Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հարակից մասերը։ Լեռնաշղթան վերածվել է Ուրալտաուի գեոանտիկլինալային բարձրացմանը՝ ներկայացված կղզիների շղթայով։ Դրանից արևմուտք միոգեոսինկլինալային զոնայում կուտակվել են բերովի ու կարբոնատային ծովային նստվածքներ, իսկ ծայրագույն արևմուտքի որոշ տեղերում՝ նաև ցամաքային բեկորային նստվածքներ։ Բեկորային նյութը մատակարարվել է ինչպես ներքին կղզիական ցամաքից, այնպես էլ պլատֆորմի հարակից մասերից։ Ուրալտաուի գեոանտիկլինալից անմիջապես արևելք զետեղված է եղել վիհի տեսքով խոր ճկվածք՝ սահմանափակված, հավանաբար, բեկվածքներով։ Արևելքից այդ ճկվածքին հարել է համեմատաբար ծանծաղուտային զոնա։ Վերին երկու տեղամասերին բնորոշ է հիմքային հրաբխածին ապարների լայն տարածումը։ Այդ երկու տեղամասերն էլ մտնում են էվգեոսինկլինալային զոնայի մեջ։

Սիլուրի նստվածքները լայնորեն տարածված են Ուրալի երկու լանջերում։ Արևմուտքում դա կարբոնատային ստվարաշերտ է մինչև 2 կմ հզորությամբ, այդ զոնայի հարավում կրաքարերը իրենց տեղը զիջում են բերովի ապարներին, որոնց մեջ հազվադեպ հանդիպում են էֆուզիվներ։ Արևելքում սիլուրի նստվածքները (հզորությունը՝ 5 կմ) աչքի են ընկնում ֆացիալ խայտաբղետությամբ ու հզորությունների արագ հերթափոխով։ Այստեղ տարածված են հիմքային ու միջին կազմի լավաներ ու տուֆեր, որոնց հետ զուգակցված են կայծքարահողային թերթաքարեր ու կրաքարեր։

Առավել ընդհանուր խորասուզում եղել է օրդովիկի վերջում կամ սիլուրի սկզբում։ Սիլուրում Ուրալի զարգացման բնույթը կտրուկ փոփոխվում է, որն առաջին հերթին վերաբերում է արևելյան տարածքին։

Արևմտյան Ուրալում միոգեոսինկլինալային զոնայում շարունակվել է հանդարտ զարգացումը։ Նովային ավազանները գրեթե չեն փոխել իրենց ուրվագծերն ու չափերը, հատակի դանդաղ հավասարաչափ իջեցումը փոխհատուցվել է բերովի ու կարբոնատային նստվածքների կուտակմամբ։ Ուրալտաուից արևելք էվգեոսինկլինալում ձևավորվել է երկրակեղևի կտրուկ տարբերակված ռելիեֆ՝ պայմանավորված նեղ միջօրեականի ուղղությամբ ձգված բեկորների տարբեր նշանի ուղղաձիգ շարժումներով։ Այդ բեկորներն անջատված են եղել բեկվածքներով, որոնք խոր ներթափանցել են երկրակեղևի մեջ, հավանաբար, մինչև միջակա պատյանի սահմանները։ Բարձրացող բեկորները՝ գեոանտիկլինալները, ներկայացված են եղել ընդջրյա բարձրացումներով, հաճախ կղզիների շղթայով. այստեղ ծանծաղուտային պայմաններում ձևավորվել են բերովի նստվածքներ ու կրաքարերի խութային զանգվածներ (նկ. 43)։ Իջնող բեկորները՝ գեոսինկլինալները, իրենցից ներկայացրել են խոր փոսեր, որոնք լցվել են հրաբխային նյութի հսկայական զանգվածներով և ավելի քիչ՝ կայծքարահողակավային նստվածքներով։ Հրաբխային կենտրոնները կապված են եղել վերը նշված բեկվածքների հետ, որոնք հանդիսացել են խորքային մագմայի՝ դեպի մակերես ներթափանցելու ուղիներ։

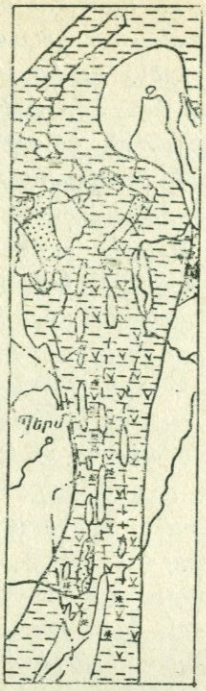
Հրաբխածին ապարների հետ տարածականորեն ու ծագումնաբանությամբ սերտորեն կապված են հիմքային ու գերհիմքային ապարների փոքր ինտրուզիաներ։ Ինտրուզիաներն առաջացնում են հիմնական կառուցվածքների երկայնությամբ ձգված շղթաներ։

Այսպիսով, Ուրալի վաղպալեոզոյան զարգացման էտապը կարելի է քննարկել որպես գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապի սկիզբը։ Ուշ քեմբրը և օրդովիկը իրենցից ներկայացնում են սկզբնական խորասուզումների, առաջնային ճկվածքի գոյացման ու ձևավորման փուլ։ Սիլուրը հասունացած փուլն է, երբ ռելիեֆի մասնատվածությունը ստեղծել է տարբեր տիպի նստվածքների կուտակման բարդ պայմաններ։

Հենց սիլուրում են հիմնադրվել Ուրալի հիմնական գեոտեկտոնիկ կառուցվածքները, որոնք ավելի ուշ վերափոխվել են այժմ գոյություն ունեցող անտիկլինորիումների ու սինկլինորիումների (նկ. 57)։

Հարավտյանշանյան գեոսինկլինալային համակարգ։ Հարավտյանշանյան համակարգում քեմբրն ու օրդովիկը ներկայացված

Նկ. 42. Ուրալի հնաաշխարհագրական սխեման (մեջին օդովիկ). Պայմանական նշաններ տես նկ. 41:



Նկ. 43. Ուրալի հնաաշխարհագրական սխեման (ուշ սիլուր): Պայմանական նշաններ տես նկ. 41:

են կավային թերթաքարերով, ավազաքարերով ու կրաքարերով (հզորությունը՝ մինչև 4 կմ), որոնց մեջ որոշ տեղերում հանդիպում են սպիլիտներ ու դիաբազներ: Սիլուրը ներկայացված է լրիվ, նրան բնորոշ է ավազաթերթաքարային ապարների գերակշռությունը կտրվածքի հիմքում, էֆուզիաների հետ միասին, ու կարբոնատային ապարների գերակշռությունը կտրվածքի վերևում (հզորությունը՝ մինչև 5 կմ), ինչպես նաև՝ ֆացիաների զգալի բազմազանությունը:

Հարավային Տյան-Շանի վաղպալեոզոյան պատմության մասին խոսելիս կարելի է նշել նրա նմանությունը Ուրալի հետ՝ բարդ տարբերակված, առավելապես վարընթաց շարժումների ժամանակի (սիլուր) տեսակետից: Սակայն, ի տարբերություն Ուրալի,

Տյան-Շանի սահմաններում թույլ է արտահայտվել մագմատիկ, առաջին հերթին էֆուզիվ գործունեությունը, որը կտրուկ առանձնացնում է այդ երկու համակարգերը։

Կոկչետավ-կիրգիզական գեոսինկլինալային մարզ

Այս մարզը լայն աղեղնաձև շերտով ձգվում է Ղազախստանի մանրաբլուրների (Կոկչետավյան զանգված) հյուսիսարևմտյան լեռնաճյուղերից, Ուլուտաուով, Կարատաուով մինչև Հյուսիսային Տյան-Շանի սահմանները։

Կոկչետավ-կիրգիզական մարզում քեմբրը հայտնի է Հյուսիսային Տյան-Շանի լեռնաշղթաներում, որտեղ այն ներկայացված է համեմատաբար փոքր հզորությամբ (2,5 կմ) սպիլիտների, զանազան տուֆերի, կայծքարահողային ապարների ու կրաքարերի ստվարաշերտով։ Կտրվածքի վերին մասում տարածված են նաև բեկորային բերովի ապարներ։ Փոքր Կարատաուի և Ուլուտաուի տարածքում քեմբրի ստվարաշերտը (հզորությունը՝ 4,5 կմ) բաղկացած է առավելապես կոնգլոմերատներից, ավազաքարերից, կավային թերթաքարերից ու կրաքարերից, որոնց մեջ հանդիպում են կայծքարահողային թերթաքարեր ու տուֆեր։ Վերջապես, Ցելինոգրադ-Պետրոպավլովսկ շրջանում քեմբրը շատ հզոր է (6—7 կմ) և ներկայացված է հիմքային կազմի լավաներով, այդ թվում՝ սպիլիտներով, թեու լավաներով (առավելապես կտրվածքի վերեվում), տարբեր տուֆերով, կայծքարահողային ապարներով, ավազաքարերով ու կրաքարերով։

Այս մարզի քեմբրի հնաաշխարհագրությունը խիստ յուրօրինակ է (նկ. 44)։ Ժամանակաշրջանի սկզբում գրեթե ամբողջ տարածքն իրենից ներկայացրել է լեռնոտ կղզի, որը լայն աղեղի տեսքով (ուռուցիկ կողմով ուղղված դեպի հարավ-արևմուտք) ձգվել է Պետրոպավլովսկից դեպի Իլի գետի ակունքները։ Քեմբրի սկզբում բարձրացումների լայն տարածումը կարելի է դիտել որպես Կոկչետավ-կիրգիզական մարզում բայկալյան օրոգեն շարժումների արտահայտման հետևանք։ Վաղ քեմբրում նստվածքների կուտակումը տեղի է ունեցել ծովային ավազանների՝ կղզիական բարձրացումների եզրերին հարող մասերում։ Ըստ որում, դիտվում է որոշակի արտահայտված օրինաչափություն. արևմուտքում և ավելի պակաս չափով հարավում հրաբխայնություն գրեթե չի արտա-

Նկ. 44. Կոկչետավ-կիրգիզական մարզի և Ղազախա-մանդղլական մարզի մի մասի նեոաշխարհագրական սխեման (վաղ Եմբր. ալպական դար)։
1—ծով, 2—հրաբխային մարզեր, 3—հրաբուխներ, 4—բարձրացված աղիությամբ ծովային տեղամասեր, 5—ծովափ, որը երբեմն ծածկվել է ծովով, 6—լեռնային բլրաշար, 7—ցամաք (ողողահարման մարզեր), 8—ցամաքային նստվածքակուտակման տեղամասեր, 9—ընդհրյա բարձրացումներ։

հայտվել։ Սակայն, կղզիական բարձրացումից արևելք հրաբխային գործունեությունը եղել է ուժգին։ Այստեղ բազմաթիվ ստորջրյա հրաբուխները (հավանաբար, առաջին հերթին ճեղքվածքային տիպի) ծովային ավազանին մատակարարել են մեծ քանակությամբ լավային ու հրաբեկորային նյութ՝ սկիզբ տալով հրաբխածին-նստվածքային ֆորմացիային։ Այսպիսով, կղզուց արևելք զետեղված է եղել տիպիկ էվգեոսինկլինալային զոնա, իսկ դեպի արևմուտք՝ համեմատաբար քիչ շարժուն ու տեկտոնիկ տեսակետից հանգիստ զոնա, որը կարելի է անվանել միոգեոսինկլինալային, չնայած այն չի սահմանակցվել կոշտ զանգվածի (պլատֆորմ) կամ միջադիր զանգվածի հետ։ Քեմբրի ընթացքում աստիճանաբար ուժեղացող խորասուզումը և ուժգնորեն ընթացող քայքայման պրոցեսները հանգեցրել են նրան, որ մինչ այդ միասնական կղզին մասնատվել է մի շարք մանր ցածրադիր կղզյակների, որոնք տեղաբաշխված են եղել աղեղնաձև։ Տարբերակված շարժումները ստեղծել են բարձրացումների ու ճկվածքների բարդ պատկեր։ Վերջինների մեջ ծովային պայմաններում տեղի է ունեցել բերովի, կարբոնատային ու հրաբխային առաջացումների ձևավորում։

Այս մարզում օրդովիկի նստվածքները լայնորեն են տարածված։ Հարավում (Կարատաուի, Չու-Իլիյան լեռներ) դրանք ներկայացված են կրաքարերով ու դոլոմիտներով, բեկորային ապարնե-

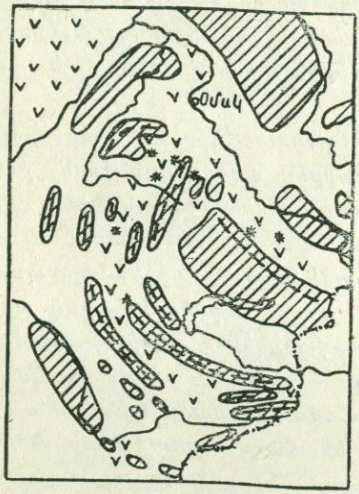
րով, հագվադեպ հիմքային կազմի լավաներով ու տուֆերով (հզորությունը մինչև 5 կմ), ըստ որում, դրանց մեծ մասն ընկնում է վերին օրդովիկին (բերովի, տեղ-տեղ կարմրագույն նստվածքներ)։ Արևմուտքում (Ուլուտաուի շրջան, Իշիմ գետի վերին հոսանքներ) կտրվածքները բաղկացած են բերովի ապարներից (5 կմ), որոնք վերին մասերում հերթագայում են հիմքային հրաբխաքարերի հետ. վերջին դեպքում հզորությունը հասնում է մինչև 9 կմ։ Արևելքում (Ղազախական մանրաբլուրների կենտրոնական շրջաններ) օրդովիկը ներկայացված է բերովի ու հրաբխածին ապարներով, որոնց հզորությունը հասնում է 11 կմ։ Ամբողջ տարածքի համար կարելի է նշել կտրվածքի վերին մասում բեկորային նյութի դերի մեծացումը։

Օրդովիկի ժամանակաշրջանում շարունակվել են երկրակեղևի հարևան բեկորների շարժումներ տարբեր ուղղություններով, բայց այդ ամենը տեղի է ունեցել ընդհանուր խորասուզման ֆոնի վրա, որի պատճառով վաղ օրդովիկում առավել լայն տարածում են ունեցել ծովային պայմանները։ Աղեղնաձև կղզիական շղթաները պահպանվել են Կոկչետավ-կիրգիզական մարզի արևելքում, իսկ արևմուտքում գոյացել է խորջրյա՝ նստվածքներով չփոխհատուցված ճկվածք, որտեղ կուտակվել են փոքր հզորության բերովի ու կայքարահողային տիղմեր։ Այդ նույն ժամանակ կղզիական զոնայում ձևավորվել են ավազներ, գործել են հազվագյուտ հրաբուխներ։ Միջին օրդովիկից սկսվել են բարձրացումներ։ Դրանք արտահայտվել են նեղ, լեռնոտ կղզիների գոյացմամբ՝ իրենցից ներկայացնելով գեոանտիկլինալների առանցքային, ծովի մակերևույթից վեր բարձրացված տեղամասեր։ Տեկտոնիկ շարժումների ակտիվացումը հանգեցրել է դենուդացիայի պրոցեսների ու հրաբխայնության աշխուժացմանը։ Գեոսինկլինալային ճկվածքում հանդես են եկել բեկորային նյութ, հիմքային կազմի լավաներ, տուֆեր, որոնք առաջացել են ստորջրյա և հազվադեպ՝ ցամաքային պայմաններում (նկ. 45)։

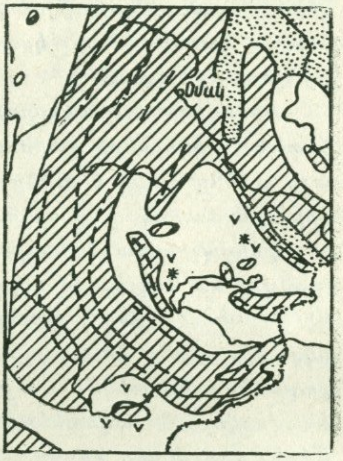
Ուշ օրդովիկում գեոանտիկլինալները մեծացել են, ընդարձակվել են կղզիական ցամաքի տեղամասերը, ճկվածքներում մեծացել է կոպտաբեկոր նյութի դերը։ Հանդես են եկել սուբաերալ (օդային միջավայրում առաջացած) կարմրագույն բերովի նստվածքներ՝ գեոսինկլինալային մարզի այն տեղամասերում, որոնք կրել են անընդմեջ բարձրացում։ Վաղ օրդովիկում խստորեն պահպանվել

են տարբեր տիպի զարգացման գոնաները, սակայն օրդովիկի վերջում սահմանը դրանց միջև չնչվում է, և հրաբխայնությունը արտահայտվում է նաև արևմուտքում, որտեղ այն նախկինում չէր դիտվել։

Սիլուրի նստվածքներն ունեն աննշան տարածում։ Նրանք հայտնի են գլխավորապես Յելինոգրադի շրջանում և ներկայացված են սովորաբար ստորին սիլուրի կարմրագույն կոնգլոմերատների, ավազաքարերի, կավային թերթաքարերի հզոր (5 կմ) ստվա-



Նկ. 45. Կոկչետավ-կիրգիզական մարզի մի մասի հնաաշխարհագրական սխեման (միջին օրդովիկ)։
Պայմանական նշանները տես նկ. 44։



Նկ. 46. Կոկչետավ-կիրգիզական մարզի մի մասի հնաաշխարհագրական սխեման (վաղ սիլուր, լանդովերի դար)։
Պայմանական նշանները տես նկ. 44։

րաշերտով (մոլասային ֆորմացիա) (նկ. 46)։ Դա վկայում է, որ սիլուրի ժամանակաշրջանին բնորոշ է եղել ճկվածքների փակումը, տարածքի ընդհանուր բարձրացումը, բարձր լեռնային ծալքավոր կառույցների աճը և առանձին իջվածքներում կոպտաբեկոր նստվածքների հզոր սովարաշերտերի կուտակումը՝ ի հաշիվ այն նյութի, որը մատակարարվել է իջվածքները շրջապատող լեռնաշղթաներից։

Կոկչետավ-կիրգիզական կալեդոնիդներում ինտրուզիվ գործունեությունը բնութագրվել է բարդ զարգացմամբ և ունեցել է ա-

կընհայտ կապ հրաբխայնության հետ։ Վաղ քեմբրում առաջացել են գերհիմքային ապարների փոքր ու հիմքային ապարների ավելի խոշոր ինտրուզիաներ։ Այդ ինտրուզիվ մարմինները խմբավորվել են գոտիներում, որոնք կապված են եղել դրական ու բացասական կառույցների սահմաններում գտնվող խորքային բեկվածքների հետ։ Այդպիսի գոտիները ձգվում են հարյուրավոր կիլոմետրեր։ Ուշ քեմբրում առաջացել են գրանադիորիտների խորքային զանգվածներ։ Օրդովիկի հրաբխայնության նոր բռնկման հետ կապված են հիմքային ու գերհիմքային ինտրուզիաներ, որոնք նման են քեմբրի ինտրուզիաներին, բայց ունեն ավելի փոքր տարածում։ Հիմքային ինտրուզիվ ապարների առաջացման ժամանակն օրդովիկում փոխարինվում է խորքային գրանադիորիտների առաջացման ժամանակով (դրանում էլ է երևում նմանությունը քեմբրի հետ)։ Սիլուրում առաջացել են գրանիտային ապարների պլուտոններ, որով ավարտվել է մագմատիկ գործունեության վաղպալեոզոյան ցիկլը։

Կոկչետավ-կիրգիզական մարզում որոշակիորեն արտահայտվել է ծալքավորությունը, օրդովիկի ու սիլուրի սահմանում առաջացել են ծալքավոր կառույցներ, և ավարտվել է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը, գոյացել է ծալքավոր լեռնային երկիր և դրա սահմաններում՝ միջլեռնային իջվածքներ, որոնք լցվել են մոլասային ֆորմացիայով։

Ղազախա–մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզ

Ղազախա-մոնղոլական մարզը ձգվում է Ղազախական մանրաբլուրներից ու Հանքային Ալթայի լեռներից՝ Ջունգարիայով դեպի Հարավային ու Արևելյան Մոնղոլիա։

Քեմբրի նստվածքները լայնորեն տարածված են այդ մարզի արևմտյան ու կենտրոնական մասերում (Ղազախստան, Մոնղոլիա)։ Դրանք ներկայացված են հիմքային կազմի լավաների (սպիլիտներ), հազվադեպ՝ թթու լավաների ու տուֆերի, կայծքարահողային ապարների, ավազաքարերի հզոր (մինչև 10 կմ) ստվարաշերտով։ Ավելի վերև տեղադրված են կարբոնատային ու բերովի ապարներ և համեմատաբար քիչ խառը կազմի լավաներ ու տուֆեր (4 կմ)։

Վաղ քեմբրում Արևմտյան Մերձբալխաշից մինչև Արևմտյան Մոնղոլիա ընկած տարածությունում, լայնարձակ ծովային ավազանում, ակտիվ հրաբխային գործունեության պայմաններում ընթացել է նստվածքների հզոր կոմպլեքսների կուտակում և հրաբխածիննստվածքային ֆորմացիաների ձևավորում (նկ. 44)։ Միջին քեմբրից առանձնացվում են տեղային բարձրացումներ կղզիական շղթաների աղեղների տեսքով։ Ներքին բարձրացումների աճին զուգընթաց, աստիճանաբար մարում է հրաբխային ակտիվությունը, և մեծանում է բեկորային նյութի դերը։ Դա հատկապես վառ կերպով արտահայտվում է քեմբրի ժամանակաշրջանի վերջում, երբ ծովերը ծանծաղանում են, հատակային օրգանիզմների կենսապայմանները դառնում են ավելի բարենպաստ, որն արտահայտվում է տեսակային կազմի առումով առատ բիոցենոզների հանդես գալով։

Օրդովիկն ունի ավելի պակաս տարածում և Ղազախստանի հարավ-արևելքում ու Մոնղոլիայում ներկայացված է կրաքարերի ու բերովի ապարների ստվարաշերտով (4 կմ), իսկ Բալխաշ լճից հյուսիս՝ հիմքային կազմի լավաններով, տուֆերով, կոնգլոմերատներով ու ավազաթերթաքարային ապարներով (6,5 կմ)։

Ամբողջ քեմբրի ընթացքում աճող բարձրացումներն օրդովիկում հանգեցրել են կղզիական ցամաքի լայնատարած տեղամասերի առաջացմանն։ Ծովային նստվածքակուտակումը տեղայնացվել է մի շարք ճկվածքներում։ Հարավային ճկվածքները լցվել են կարբոնատային տիղմերով, որոնք աճող բարձրացումների մոտ փոխարինվել են կոպիտ նստվածքներով՝ գլաքարերով ու ավազաքարերով։ Հյուսիսային ճկվածքներում անընդհատ գործել են ընդերքյա հրաբուխներ, ձևավորվել են սպիլիտների ու այլ լավանների, տուֆերի ծածկոցներ, որոնք տեղ-տեղ փոխարինվել են բերովի նստվածքներով (նկ. 45)։

Սիլուրի նստվածքները, ի տարբերություն օրդովիկի, ունեն անհամեմատ լայն տարածում։ Ջինգիզի, Տարբագատայի լեռնաշղթաներում և մոտակա շրջաններում սիլուրն աստիճանաբար փոխարինում է օրդովիկին, ունի մեծ հզորություն (5 կմ) և կտրվածքի ստորին մասում ներկայացված է տարբեր բերովի նստվածքներով, իսկ վերին մասում՝ հիմքային ու միջին կազմի էֆուզիաներով։ Մերձբալխաշի ու Մոնղոլիայի շրջաններում սիլուրը ներկայացված է ավազաթերթաքարային ստվարաշերտերով (հզորությունը 3,5 կմ), կտրվածքի վերևում հանդիպում են նաև կրաքա-

րեր։ Որոշ տեղերում տարածված են տարբեր կազմի էֆուզիաներ, կայծքարահողային թերթաքարեր։ Մարզի եղերում սիլուրի նըստվածքների տարածման շրջաններում սովորաբար հանդիպում են խայտաբղետ գունավորում ունեցող կոնգլոմերատներ ու ավազաքարեր։

Սիլուրի ծովերն ունեցել են ավելի լայն տարածում, քան օրդովիկինը։ Ղազախա-մոնղոլական մարզի սահմաններում մինչև սիլուրի վերջը (և այնուհետև դևոնում) պահպանվել են գեոսինկլինալային համակարգերը, որոնցում շարունակվել է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը։ Այստեղ գոյություն է ունեցել ծովային ավազան՝ բարդացված մի շարք կղզիական բարձրացումներով։ Այդպիսի բարձրացումներից՝ գեոանտիկլինալներից մեկը ղետեղված է եղել Ջինգիզի ու Տարբագատայի լեռնաշղթաների շրջանում. այստեղ ամբողջ սիլուրի ընթացքում տեղի է ունեցել բերովի ու հրաբխային նստվածքների հզոր ստվարաշերտերի կուտակում։ Դա եղել է սիլուրի հրաբխայնության արտահայտման ամենաակտիվ գոնան։ Ծովային ավազանի կենտրոնական մասերում (հաճախ բավական մեծ խորության գոնայում) ձևավորվել են բերովի տիղմեր, ավազներ, կայծքարահողային նստվածքներ, տեղ-տեղ՝ լավաններ։ Ծովածոցերի մերձափնյա գոնաներում կուտակվել են գլաքարեր ու ավազներ այն բեկորային նյութի հաշվին, որը մատակարարվել է լեռնային ցամաքից (նկ. 46)։

Ղազախա-մոնղոլական մարզի ինտրուզիվ մագմատիզմը շատ ընդհանրացումներ ունի Կոկչետավ-կիրգիզական մագմատիզմի հետ։ Այստեղ հայտնի են քեմբրի ու օրդովիկի հասակի գերհիմքային, հիմքային ու միջին կազմի ինտրուզիաներ, բայց բացակայում են սիլուրի գրանիտոիդների պլուտոնները։ Դրանց փոխարեն լայնորեն տարածված են խայտաբղետ կազմի (գաբրոներից մինչև գրանիտպորֆիրներ) փոքր զանգվածներ, որոնք քիմիական հատկանիշներով մոտ են սիլուրի էֆուզիաներին և նրանց հետ ունեն ուղղակի ծագումնաբանական կապ։ Դա բացատրվում է մարզերի սիլուրի պատմության էական տարբերություններով. այն ժամանակ, երբ Կոկչետավ-կիրգիզական մարզը գտնվել է եղրափակիչ էտապում, Ղազախա-մոնղոլական մարզի սահմաններում գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապում պահպանվել են գեոսինկլինալային համակարգերը։

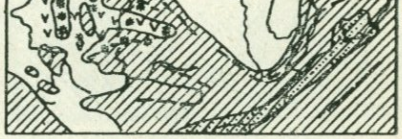
Այս մարզն ըստ կառուցվածքի ու զարգացման պատմության կարող է բաժանվել երկու համակարգի՝ Կուզնեցկ-սայանյան և Ալթայ-Տուվայի։ Կուզնեցկ-սայանյան համակարգը զետեղված է եղել Կուզնեցկի Ալատաուի, Արևելյան Սայանի ու Սանգիլենի մի մասի տարածքում, որտեղից Խամար-Դաբանով հավանաբար ձգվել է դեպի Վիտիմի բարձրավանդակը։ Ալթայ-Տուվայի համակարգը տարածված է եղել Լեռնային ու Մոնղոլական Ալթայի, Տանու-Օլի տարածքում և դեպի արևելք՝ Կենտրոնական Մոնղոլիայում։

Ալթայ-Տուվայի գեոսինկլինալային համակարգ։ *Ալթայ-Տուվայի համակարգում քեմբրը ներկայացված է բոլոր բաժիններով, որոնք տարածված են բավական հավասարաչափ։ Լայնորեն ներկայացված է ծովային ստորին քեմբրը։ Լեռնային Ալթայից մինչև Արևմտյան Սայան հայտնի են կրաքարեր ու կավային թերթաքարեր, հազվադեպ՝ ավազաքարեր, կոնգլոմերատներ։ Ալթայ-Տուվայի համակարգի արևելքում հատկապես շատ են տարբեր կազմի էֆուզիվները։ Ոչ պակաս տարածում ունեն միջին քեմբրի ապարները։ Դրանք ներկայացված են զանազան բերուվի նստվածքներով, հազվադեպ՝ կրաքարերով։ Հանդես են գալիս կարմրագույն ապարներ։ Էֆուզիվները բազմազան են և արևելքում դեռևս էական դեր են խաղում։ Էֆուզիվ ֆացիսների տարածման զոնայում ստորին ու միջին քեմբրի հզորությունը մինչև 13 կմ է, բերուվիկարբոնատային ապարների զոնայում՝ մոտ 7 կմ։ Չգալի տարածում ունի նաև վերին քեմբրը. այն ներկայացված է բերուվիկարբոնատային ապարներով, հազվադեպ՝ միջին կազմի էֆուզիվներով և հասնում է մինչև մեկ կմ հզորության։*

Քեմբրում շարունակվել է դեռևս ուշ պրոտերոզոյում սկսված գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը։ Վաղ քեմբրում Ալթայ-Տուվայի համակարգի տարածքում գոյություն է ունեցել լայնարձակ ծովային ավազան, որն արևմուտքում սահմանափակված է եղել Հանքային Ալթայի բարձրացումով, իսկ արևելքում ձգվել է մինչև Արևելասայանյան լեռնային պատվարը (նկ. 47)։ Այդ ծովային ավազանի հատակն ունեցել է տարբերակված ռելիեֆ՝ կապված գեոանտիկլինալների ու գեոսինկլինալային ճկվածքների աճի հետ։ Այստեղ կուտակվել են բերուվի, կարբոնատա-

յին ու հրաբխային նստվածքների հզոր ստվարաշերտեր, ըստ ո-րում, հրաբխածին ապարները կապված են եղել համակարգի ա-րևելյան մասի հրաբխային զոնաների հետ: Միջին քեմբրում երկ-րակեղևի բեկորների ուժգին շարժումները հանգեցրել են գեոան-տիկլինալների մեծացման, որն անմիջապես ազդել է նստվածքա-կուտակման բնույթի վրա. ծովային ավազան է տեղափոխվել հրս-կայական քանակի կոպիտ բերովի նյութ, տեղ-տեղ, բարձրացում-ներին մոտ, այն կուտակվել է սուբաերալ պայմաններում. կար-բոնատային նստվածքների դերը հասել է նվազագույնի: Այդ մար-զին դեռևս բնորոշ է եղել հրաբխայնությունը: Միջին քեմբրի վեր-ջում բարձրացման պրոցեսների հետևանքով երկրակեղևի զգալի տեղամասեր վեր են բարձրացել ծովի մակերևույթից, ծովը ժամա-նակավորապես ետ է քաշվել Արևմտյան Սայանի սահմաններից և պահպանվել է Ալթայ-Տուվայի գեոսինկլինալային մարզի արև-մուտքում (նկ. 48): Ուշ քեմբրում տեղի է ունեցել ծովի թույլ տրանսգրեսիա: Վերսկսվել է բլրային ցամաքով շրջապատված Արև-մըտասայանյան ծովածոցի զարգացումը: Այդ ծովածոցին բնորոշ են մեծ քանակի բերովի նստվածքները, որոնք արևմուտքում՝ դե-պի բաց ծովը, փոխարինվում են առավելապես կարբոնատային տիղմերով:

Նկ. 47. Ալթայ-սայանյան մարզի ենաաշխարհագրական սխեման (վաղ քեմբր, ալդանի դար): Պայմանական նշանները տես նկ. 44:

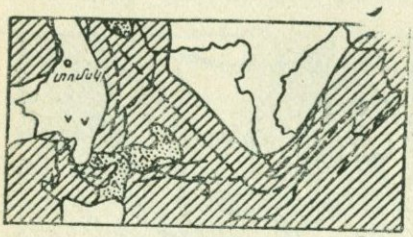


Նկ. 48. Ալթայ-սայանյան մարզի ենաաշխարհագրական սխեման միջին քեմբր, մայյան դար): Պայմանական նշանները տես նկ. 44:

Օրդովիկի նստվածքներն անհամեմատ ավելի քիչ են տարած-ված, քան քեմբրինը և հայտնի են Ալթայի, Արևմտյան Սայանի ու Տուվայի սահմաններում: Դրանք ներկայացված են գլխավորապես տարբեր բերովի ապարներով: Արևմուտքում (Լեռնային Ալթայ) դրանք կավային թերթաքարեր, ավազաքարեր ,ավելի քիչ՝ կրաքա-

րեր ու կոնգլոմերատներ են, առավելապես մոխրականաշավուն գույնի։ Հաղվադեպ հանդիպում են կայծքարահողային թերթաքարեր։ Արևելքում (Արևմտյան Սայան, Տուվա) տարածված է խայտաբղետ գունավորում ունեցող ավազակոնգլոմերատային ապարների կոմպլեքս, քիչ հանդիպում են կավային թերթաքարեր ու թթու կազմի լավաներ։ Օրդովիկի հզորությունը մոտ 8 կմ է։

Օրդովիկի ժամանակաշրջանում ծովային ավազանը զետեղված է եղել համակարգի արևմուտքում՝ Լեռնային ու Մոնղոլական Ալթայի սահմաններում։ Այդ նորմալ աղիության ավազանը ուղղակի կապ է ունեցել ղազախստանյան ծովերի հետ։ Նրանից դեպի արևելք (Արևմտյան Սայան) տարածված է եղել ծովածոց, որի ջրերն ամբողջ ժամանակաշրջանի ընթացքում ունեցել են բարձրացված աղիություն։ Այդ ծովերի դիրքն իր կնիքն է դրել նըստվածքների բնույթի վրա (նկ. 49)։ Ալթայի ծովն իրենից ներկայացրել է կարբոնատաբերովի տիղմերի, ավազների կուտակման ու հարուստ բիոգենոզի զարգացման մարզ։ Արևմտասայանյան ծովը եղել է կիսափակ, լեռնային ցամաքով շրջապատված ավազան։ Այստեղ ձևավորվել են ավազակոպճաքարային նստվածքներ, որոնց բնորոշ է խայտաբղետ գունավորումը. ֆաունային կոմպլեքսները, որպես կանոն, աղքատ են։



Նկ. 49. Ալթայ–սայանյան մարզի ենթաշխարհագրական սխեման (վաղ օրդովիկ)։
Պայմանական նշանները տես նկ. 44։

Սիլուրի նստվածքները հայտնի են այն նույն շրջաններում, որտեղ տարածված են օրդովիկի նստվածքները։ Դրանք ներկայացված են կրաքարերով, կավային թերթաքարերով, ավազաքարերով ու կոնգլոմերատներով։ Սիլուրի ապարների տարածման մեջ նկատվում է բնորոշ առանձնահատկություն։ Արևմուտքում (Լեռնային Ալթայ) տարածված են քարացուկներով հարուստ կրաքարեր ու բերովի ապարներ, Արևելքում (Արևմտյան Սայան, Տուվա) գերակշռում են բերովի կոպտաբեկոր ապարները. այստեղ զգալիորեն մեծանում է կարմրագույն ապարների դերը, քարացուկների կոմպլեքսն ավելի աղքատ է։ Սիլուրի հզորությունը փոփոխվում է արևմուտքում 4,5 կմ-ից մինչև 7,5 կմ՝ արևելքում։

Սիլուրի դարաշրջանը բնորոշ է օրդովիկում գոյություն ունեցած ծովային նստվածքակուտակման մարզերի պահպանմամբ: Համակարգի արևմտյան շրջանների ծովային ավազանն առանձնացել է Ղազախական ծովից: Արևմտյան Սայանում ծովածոցը պահպանվել է ամբողջ սիլուրի ընթացքում: Փոփոխվել է հարակից ցամաքի բնույթը: Եթե սիլուրի սկզբում Արևմտասայանյան ծովածոցը դեռևս շրջապատված է եղել լեռնային ցամաքով, ապա վաղ սիլուրի վերջում լեռներն իրենց տեղը զիջել են բլրային հարթավայրին: Այդ փոփոխությունները կապված են ոչ թե Ալթայ-Տուվայի համակարգի ընդհանուր իջեցման հետ (քանի որ ծովային ավազանները չեն ընդարձակվել), այլ ռելիեֆի աստիճանաբար հարթեցման հետ, որը երկարատև գործող դենուդացիայի պրոցեսների արդյունք է: Երկրակեղևի խորասուզման պրոցեսները հավասարակշռվել են նստվածքների կուտակմամբ, որի պատճառով սիլուրի ամբողջ ընթացքում պահպանվել է ավազանների միասնական բնույթը. արևելքում նորմալ կամ աղիացած ծովի ծանծաղուտային պայմաններում կուտակվել են բերովի, հաճախ կոպիտ նստվածքներ, արևմուտքում՝ կարբոնատային ու բերովի տիղմեր, որոնք միայն ափին մոտ փոխարինվել են ավաղներով ու գլաքարերով:

Ստորինպալեոզոյան ինտրուզիվ առաջացումների մեջ ամենահինը գերհիմքային ու հիմքային ապարներն են, որոնք կազմում են ոչ մեծ զանգվածներ և կապված են խորքային բեկվածքների զոնաների հետ: Դրանք ունեն վաղ քեմբրի հասակ: Ավելի երիտասարդ (օրդովիկ-սիլուրի) գրանիտոիդային ապարների խումբը կազմված է մի քանի զանգվածներից և ձևավորվել է հրաբխային գործունեության մարման ժամանակահատվածում:

Արևմտյան Սայանի ու Տուվայի տարածքում սիլուրի ժամանակաշրջանի վերջում գոյացել են ծալքավոր լեռներ (կալեդոնիդներ), և ավարտվել է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը:

Կուզնեցկ-սայանյան գեոսինկլինալային սիստեմ: Կուզնեցկի Ալատաուում ու Արևելյան Սայանում ստորին պալեոզոյը ներկայացված է քեմբրով: Այստեղ լայնորեն տարածված են ստորին քեմբրի կրաքարերն ու դոլոմիտները, որոնք կտրվածքում տեղտեղ զգալի չափով փոխարինվում են զանազան կազմի հրաբխաքարերով, կայծքարահողային թերթաքարերով ու բերովի ապար-

ներով։ Ստորին քեմբրի հզորությունը կարբոնատային կտրվածքներում մինչև 4 կմ է, իսկ այնտեղ, որտեղ ներկա են հրաբխածին առաջացումները, հզորությունը հասնում է մինչև 7 կմ։ Ոչ պակաս տարածում ունի և միջին քեմբրի ամգինյան հարկը՝ ներկայացված տարբեր կազմի լավաների ու տուֆերի, բերովի ու հազվադեպ կարբոնատային ապարների խայտաբղետ շերտախմբով (3,5 կմ)։ Զգալիորեն պակաս տարածում ունեն մայյան հարկի նստվածքները, որոնք ունեն մեծ ընդհանրություն վերին քեմբրի հետ։ Կտրվածքի այդ վերին մասը բաղկացած է բերովի, հաճախ կոպտաբեկոր ապարներից, որոնք հերթափոխվում են էֆուզիվների հետ։ Այդ ապարները տարածված են գլխավորապես Կուզնեցկի Ալատաուում։ Այս ռեգիոնում օրդովիկը և սիլուրը գրեթե հայտնի չեն։

Այսպիսով, վաղ քեմբրում այստեղ տարածված է եղել միասնական ծովային ավազան, որին բնորոշ է կարբոնատային տիղմերի կուտակում՝ ափից ամենահեռացված տեղամասերում։ Ափերին մոտիկ կուտակվել են բերովի նստվածքներ, որտեղ մեծ դեր են խաղացել նաև ընդջրյա հրաբխայնության պրոցեսները (նկ. 47)։ Միջին քեմբրի սկիզբը բնորոշվել է վաղ քեմբրի դարաշրջանի վերջում հիմնադրված բազմաթիվ ներքին բարձրացումների մեծացմամբ։

Ռելիեֆի խիստ տարբերակումը հանգեցրել է բազմաթիվ անկանոն տեղաբաշխված կղզիների գոյացման, ակտիվացել է ստորջրյա հրաբխայնությունը, որը մարել էր լենայի դարում։ Ուժգնորեն ճկվող գեոսինկլինալներում ամգինյան դարում կուտակվել են հսկայական հզորության նստվածքներ։ Վաղ-միջին քեմբրի հրաբխայնության հետ սերտորեն կապված է գերհիմքային ու հիմքային ինտրուզիաների առաջացումը։ Ամենամեծ չափերի ինտրուզիվ ապարները սովորաբար խմբավորված են շղթաների ձևով և կապված են խորքային բեկվածքների հետ։

Միջին քեմբրի վերջում (մայյան դար) խիստ աճել են բարձրացումները, որի հետ կապված Կուզնեցկ-սայանյան համակարգի հյուսիսում առաջացել է լայնատարած ցամաք, իսկ ծովային ավազանը պահպանվել է միայն հարավում (նկ. 48)։ Համապատասխանաբար փոխվել է և նստվածքակուտակման բնույթը. իջվածքները լցվել են կոպիտ բեկորային նյութով, որը մատակարարվել է նոր առաջացած բարձրացումներից, շարունակվել են հրաբխային պրոցեսները (մասամբ ցամաքային պայմաններում)։ Համանման

հրավիճակ պահպանվել է նաև ուշ քեմբրում։ Ժամանակաշրջանի վերջում ճկվածքները փակվել են, և ընդհանուր բարձրացումների հետևանքով ձևավորվել է լայնարձակ ծալքավոր լեռնային երկիր։

Արևելքում՝ Վիտիմի բարձրավանդակում ստորին քեմբրը ներկայացված է դոլոմիտներով, կրաքարերով, ավելի քիչ՝ բերովի նստվածքներով։ Վիտիմ գետի վերին հոսանքներում ստորին քեմբրի նստվածքների մեջ մեծ դեր են խաղում հիմքային կազմի էֆուզիվները։ Այդ կոմպլեքսի հզորությունը մինչև 3 կմ է։ Միջին քեմբրը ներկայացված է միայն ամգինյան հարկի բերովի ապարներով, հազվադեպ՝ կրաքարերով՝ ավելի քան 1,5 կմ հզորությամբ։ Վիտիմի ավազանում վերին քեմբրին պայմանականորեն վերագրվում են կարմրագույն կոնգլոմերատները, ավազաքարերն ու կավային թերթաքարերը՝ 1,5 կմ հզորությամբ։

Անդրբայկալում վաղ քեմբրում գոյություն են ունեցել ծովային ավազաններ, որոնք արևելքում միացել են Խաղաղօվկիանոսյան գոտու ծովերի հետ։ Ծովային նստվածքակուտակման մարզերն ամենամեծ չափերի են հասել լենայի դարում։ Դրանց բնորոշ է եղել բերովի տիղմերի առաջացումը, և միայն տեկտոնիկ տեսակետից ամենաակտիվ կենտրոնական մասերը հանդիսացել են հրաբխային գործունեության շրջաններ (նկ. 47)։ Միջին քեմբրի սկիզբը բնորոշվել է ներքին ու եղրային բարձրացումների աստիճանական աճմամբ։ Բարձրացված ցամաքի ընդարձակվող տեղամասերը ենթարկվել են քայքայման պրոցեսների, դրանցից դեպի փակվող ճկվածքներն է տեղափոխվել մեծ քանակությամբ բեկորային նյութ, որի հետ կապված սկսել են գերակշռել բերովի նստվածքները։ Միջին քեմբրի վերջում ամբողջ ռեգիոնը վերածվել է լեռնային երկրի, ծովը հեռացել է նրա սահմաններից, և նստվածքների ձևավորումը տեղի է ունեցել ցամաքային պայմաններում (նկ. 48)։ Ուշ քեմբրում լեռնաշղթաների միջև զետեղված են եղել լճային գոգավորություններ՝ լցված կոպտաբեկոր նյութով։ Այդ, հավանաբար, պրոլյուվիալ, ալյուվիալ ու լճային ծագման նստվածքներին բնորոշ է կարմիր գույնը։

Օրդովիկում ու սիլուրում այդ ռեգիոնի զարգացման բնույթը չի փոփոխվում. այն իրենից ներկայացրել է դենուդացիայի մարզ, ցամաքային նստվածքակուտակումներն անկասկած շարունակվել են, բայց դրանց հետքերը մեզ հայտնի չեն (նկ. 49)։

Ուշ քեմբրում և, հավանական է, վաղ օրդովիկում տեղի է

ունեցել քեմբրի ծալքավորված ապարների մեջ թթու մագմայի հսկայական զանգվածների ներդրում, ձևավորվել են խոշոր գրանիտոիդային ինտրուզիաներ։ Գրանիտների լայնարձակ զաշտեր առանձնապես հայտնի են Անդրբայկալում։

Այսպիսով, միջին քեմբրի միջին մասում Կուզնեցկ-սայանյան համակարգում ավարտվել է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը, ձևավորվել են ծալքավոր լեռներ (վաղ կալեդոնիդներ), և համակարգը թևակոխել է իր զարգացման եղրափակիչ (օրոգեն) էտապը։

Բայկալյան ծալքավորության մարզ

Ուրալ-մոնղոլական գոտում վաղ պալեոզոյում գոյություն են ունեցել բայկալյան ծալքավորության մարզեր՝ հարելով հին պլատֆորմներին։ Տիման-Պեչորայի բայկալիդները զետեղված են Արևելաեվրոպական պլատֆորմից հյուսիս-արևելք։ Բայկալ-Ենիսեյի բայկալիդները եղրապատում են Սիբիրական պլատֆորմը հարավից ու արևմուտքից։ Բացի այդ, բայկալյան ծալքավոր կառույցները տարածված են Հյուսիսչինական պլատֆորմի ու Թարիմի զանգվածի հյուսիսային եղրի երկարությամբ։

Տիման–Պեչորայի ծալքավոր մարզ

Քեմբրի ու օրդովիկի նստվածքներ Արևելյան Տիմանի ու Պեչորայի դաշտավայրի սահմաններում հայտնի չեն։ Սիլուրի նստվածքները ներկայացված են համեմատաբար փոքր հզորության (մինչև 400—500 մ) կրաքարերով, մերգելներով ու դոլոմիտներով, կարմրագույն ավազաքարերով ու արգիլիտներով։ Սիլուրի կարբոնատային ապարները հաճախ հարուստ են քարացուկներով՝ ուստոտանիներով, կորալներով, փափկամարմիններով, ջրիմուռներով։ Քեմբրի ընթացքում այդ մարզն իրենից ներկայացրել է դենուդացիայի հարթավայր՝ շրջապատված Պալեոտիմանի ու Պալեոուրալի լեռնաշղթաներով։ Օրդովիկում պահպանվել են համանման պայմաններ, սակայն այս ժամանակաշրջանում քայքայման պրոցեսները ոչնչացրել են լեռնաշղթաները, և օրդովիկի վերջում արևելքից մերձափնյա հարթավայրի սահմաններն է թափանցել ծովը, որտեղ կուտակվել են փոքր հզորության բերովի ու կարբոնատային նստվածքներ։

Առավելագույն խորասուզում տեղի է ունեցել վաղ սիլուրում, երբ Տիման-Պեչորայի մարզի սահմաններում տարածվել է ծանծաղուտային ծովը՝ բազմաթիվ կղզիներով։ Բաց ծովից հեռացված տեղամասերը տաք, չոր կլիմայի պայմաններում վերածվել են ծովալճակների, որտեղ ափին մոտ ձևավորվել են կարմրագույն ավազակավային նստվածքներ, իսկ ծովալճակների կենտրոնական մասերում՝ կարմրագույն ու գիպսացված դոլոմիտներ ու բերովի տիղմեր։ Ծովի հետ բաց հաղորդակցություն ունեցող ծովածոցերը բնորոշվել են հատակային բիոցենոզով հարուստ կրային տիղմերի կուտակմամբ։ Ուշ սիլուրում տեղի է ունեցել տարածքի ցամաքեցում, և ծովը պահպանվել է միայն մարզի արևելքում։

Վաղ պալեոզոյը կարելի է համարել Տիման-Պեչորայի բայկալիդներում զգալի մեծության պլատֆորմային տիպի իջվածքների հիմնադրման ժամանակահատված։

Այսպիսով, Տիման-Պեչորայի բայկալիդներում սիլուրն այն ժամանակաշրջանն է, երբ սկսվել է էպիբայկալյան պլատֆորմի ծածկոցի ձևավորումը։

Բայկալ–Ենիսեյի ծալքավոր մարզ

Բայկալ-Ենիսեյի մարզը գոտենման ձգվում է հին Սիբիրական պլատֆորմի հարավարևմտյան ու արևմտյան եզրի երկայնությամբ և, հնարավոր է, որ անցնում է Թայմիրի սահմանները։

Այդ տարածքում ստորին պալեոզոյի նստվածքներ հայտնի են Ենիսեյի ստորին ու միջին հոսանքում, որտեղ քեմբրը, օրդովիկն ու սիլուրը ներկայացված են կարբոնատային ապարներով (կրաքարեր, մերգելներ, դոլոմիտներ)՝ մոտ 300—500 մ հզորությամբ։ Այդ ապարները Սիբիրական պլատֆորմի ստորինպալեոզոյան ծածկոցի հետ միասին կազմում են մի միասնական ամբողջություն։

Վաղ պալեոզոյում Բայկալ-Ենիսեյի մարզն իրենից ներկայացրել է ծալքավոր լեռնային երկիր, որը ժամանակակից Ենիսեյի բլրաշարից դեպի հյուսիս վեր է ածվել միջօրեականի ուղղությամբ ձգված կղզիների շղթայի։ Հարավում, լեռնային երկրում, նրստվածքների կուտակումն ընթացել է միայն նախալեռնային հարթավայրերի գոնայում, որը մերթ ընդ մերթ ողողվել է ծովային ջրերով ինչպես մարզի հյուսիսում, այնպես էլ հարավում։ Այստեղ կուտակվել են կոպիտ բերովի նստվածքներ, այն էլ միայն քեմբ-

րում։ Օրդովիկում ու սիլուրում ռեգիոնալ զարգացող բարձրացումները ուժեղացրել են ռելիեֆի հակադրականությունը, ընդարձակել են ողողահարման մարզերը, որի հետ կապված՝ նստվածքակուտակման տեղամասերը տեղաշարժվել են դեպի Սիբիրական պլատֆորմի հարավի էպիպլատֆորմային ծովը և Կուզնեցկ-սայանյան համակարգի գեոսինկլինալային ծովային ավազանը։

Ամբողջ վաղ պալեոզոյի ընթացքում հյուսիսում կղզիների շուրջը ծովային պայմաններում ընթացել է կարբոնատային տիղմերի դանդաղ կուտակում, նորմալ ծովային պայմանները մերթ ընդ մերթ փոխարինվել են ծովալճակայիններով։

Այսպիսով, վաղ պալեոզոյում Բայկալ-Ենիսեյի բայկալիդները հարավում իրենցից ներկայացրել են եզրային լեռնային բարձրացում, իսկ հյուսիսում ծածկված են եղել էպիկոնտինենտալ ծովային ավազանի ջրերով և ենթարկվել են շատ դանդաղ խորասուզման։

ԽԱՂԱՂՕՎԿԻԱՆՈՍՅԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Խաղաղօվկիանոսյան գոտին օղակի ձևով ընդգրկում է Խաղաղ օվկիանոսի իջվածքը և ունի տարասեռ կառուցվածք, որն արտացոլում է նրա զարգացման ցիկլիկ բնույթը։ Գոտու սահմաններում առանձնացվում են տարբեր հասակի ծալքավորության մարզեր։ Դրանք բոլորը, հնից մինչև երիտասարդները, ձգված են Խաղաղ օվկիանոսի ափերի երկայնությամբ և տարածության մեջ օրինաչափորեն փոխարինում են մեկը մյուսին. դա հաստատում է օվկիանոսային իջվածքի հնությունը։ Կալեդոնյան ծալքավորության մարզեր հայտնի են Չինաստանում, Ավստրալիայում և Անտարկտիդայում, հերցինյան՝ Ավստրալիայում ու Անտարկտիդայում, մեզոզոյան՝ ամբողջ Խաղաղ օվկիանոսի շուրջը։

Վաղ պալեոզոյի սկզբում Խաղաղօվկիանոսյան գոտին ունեցել է բավական համասեռ կառուցվածք. նրա սահմաններում ամենուրեք գտնվել են գեոսինկլինալային մարզեր ու համակարգեր։ Վաղ պալեոզոյի ընթացքում մի շարք համակարգերում ավարտվել է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը, և առաջացել են ծալքավոր համակարգեր՝ կալեդոնիդներ։

Ասիայի հյուսիս-արևելքում և արևելքում ստորինպալեոզոյան նստվածքներ հայտնի են գլխավորապես խոշոր անտիկլինորիումների սահմաններում (Սետե-Դաբանի, Ջերսկու, Գիդանի լեռնաշղթաներ) և ներկայացված են առավելապես կարբոնատաբերովի ապարներով։

Քեմբրի նստվածքները տարածված են Խարաուլախի և Սետե-Դաբանի լեռնաշղթաներում, ներկայացված են մերգելներով, դոլոմիտներով, ավազաքարերով, կավային թերթաքարերով ու կրաքարերով՝ մինչև 2,3 կմ հզորությամբ։ Օրդովիկն ունի անհամեմատ լայն տարածում և կազմված է բերովիկարբոնատային ստվարաշերտից՝ մինչև 6,3 կմ հզորությամբ։ Կտրվածքով դեպի վեր նկատվում է կարբոնատների դերի աստիճանական մեծացում։ Միայն Կոլիմայի զանգվածի շրջանում հայտնի են հիմքային կազմի էֆուզիաներ։ Սիլուրի ապարները տարածված են քիչ ավելի փոքր մակերեսի վրա. նրանք ներքևում ներկայացված են կրաքարերով ու կավային թերթաքարերով, իսկ վերևում՝ կրաքարերով ու դոլոմիտներով։ Սիլուրի հզորությունը հասնում է 3,2 կմ։ Ստորին պալեոզոյը Ասիայի հյուսիս-արևելքում հարուստ է ինչպես հատակային (տրիլոբիտներ, բրախիոպոդներ, կորալներ), այնպես էլ պլանկտոն (գրապտոլիտներ) կենդանիների մնացորդներով։

Ասիայի հյուսիս-արևելքի վաղպալեոզոյան պատմությունը բնորոշ է միոգեսինկլինալային ճկվածքների գոյությունը։ Քեմբրի ժամանակաշրջանն այդպիսի առաջին ճկվածքների հիմնադրման ժամանակն է։ Ճկվածքներից մեկը ձգվել է Սիբիրական պլատֆորմի արևելյան եզրի երկայնությամբ՝ Լապտևների ծովից մինչև Օխոտի ծովը։ Այն ծածկված է եղել ծովային ջրերով, որտեղ նստվածքակուտակման պայմանները չեն տարբերվել արևմուտքում գտեղված էպիպլատֆորմային ծովերից։ Սակայն երկրակեղևի մեծ շարժունակությունը պատճառ է հանդիսացել եռանդուն խորասուզման, որը սկզբում հավասարակշռվել է բերովի ու կարբոնատային նստվածքների կուտակմամբ, բայց քեմբրի վերջում հանգեցրել է չհավասարակշռվող ճկվածքի ձևավորման։ Այդ ճկվածքից արևելք գտեղված է եղել լայնարձակ ցամաք։ Օրդովիկում ծովային ա-

վազանը կտրուկ կերպով ընդարձակվել է դեպի արևելք։ Քեմբրի ցամաքի խոշոր տեղամասերն իջել են, գոյացած գեոսինկլինալային ճկվածքներում սկսվել է կոպիտ նստվածքների կուտակում (գլաքարեր, ավազներ), որոնք ճկվածքի ընդարձակման ժամանակ կենտրոնական զոնաներում իրենց տեղը զիջել են տիղմերին։ Ամբողջ մարզն օրդովիկում իրենից ներկայացրել է լայնարձակ ծովային ավազան՝ կղզիների արշիպելագով։ Առավելագույն տրանսգրեսիան համապատասխանել է միջին օրդովիկին։ Այնուհետև սկսվել է ծովային նստվածքակուտակման ավազանների աստիճանական կրճատում, փոքրացել է նստվածքների կուտակման ուժգնությունը։ Աստիճանաբար զարգացող բարձրացումները հանգեցրել են այն բանին, որ սիլուրի վերջում ծովը ետ է քաշվել առանձին տեղամասերից՝ իր տեղը զիջելով ալյուվիալ հարթավայրերին ու ծովալճակներին՝ ջրի բարձրացված աղիությամբ։ Վաղ պալեոզոյին մագմատիզմի պրոցեսները բնորոշ չեն, հայտնի են միայն օրդովիկի էֆուզիաներ և հիմքային կազմի ինտրուզիաների ոչ մեծ մարմիններ։ Բնորոշ չեն նաև ծալքագոյացման շարժումները։

Խիստ տարբեր է Ջուգջուրի Մերձափնյա լեռնաշղթաների պալեոզոյը։ Այստեղ քեմբրն ու օրդովիկը ներկայացված են մետամորֆիզացված հրաբխածինբերովի ապարներով։ Այս շրջանի վաղպալեոզոյան պատմությունն ուղեկցվել է ակտիվ հրաբխայնությամբ։

Փաստացի տվյալների բացակայությունը հնարավորություն չի տալիս բացահայտելու երկրակեղևի տեղամասերի զարգացման վաղպալեոզոյան պատմությունը Կուրիլա-Կամչատկյան բլրաշարի ու Ճապոնիայի սահմաններում։ Կարելի է միայն նշել, որ այդ մարզում զետեղված է եղել վաղպալեոզոյան էվգեոսինկլինալ։ Դա հաստատվում է նրանով, որ Ճապոնիայում մի շարք անտիկլինորիումներում բացահայտված են մետամորֆային ապարներ, որոնք առաջացել են օրդովիկի ու սիլուրի բերովի ու հրաբխածին նստվածքների հաշվին։

Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզ

Հին Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմին արևմուտքից հարակից զոնայում (Մակկենզիի ու Ժայռոտ լեռներ, Մեծ Ավազան) ստորին պալեոզոյը զարգացած է բավականին լրիվ։ Այն ներկայաց-

ված է ավազաքարերով ու կավային թերթաքարերով, կրաքարերով ու դոլոմիտներով։ Վերընթաց կտրվածքում դիտվում է անցում ավազաքարերից դեպի կրաքարերը։ Հզորությունը հասնում է 4—5 կմ։ Ավելի արևմուտք, Խաղաղօվկիանոսյան մերձափին հարող զոնայում (Ալյասկայի ու Ափային լեռնաշղթաներ, Սիեռա-Նևադայի ու Կասկադյան լեռներ) ստորին պալեոզոյի հզորությունը 10 կմ պակաս չէ։ Այս զոնայում ստույգ քեմբրը հայտնի չէ, բայց ըստ երևույթին, այն առկա է։ Օրդովիկն ու սիլուրը բավական լայնորեն են տարածված և ներկայացված են մետամորֆիզացված բերովի ապարներով, կայծքարահողային թերթաքարերով, հիմքային ու թթու կազմի լավաներով, կրաքարերով։ Մի շարք վայրերում օրդովիկի ու սիլուրի միջև նկատվում է անհարդաշնակություն։

Վաղ պալեոզոյում շարունակվել է Հյուսիսային Ամերիկայի արևմուտքի գեոսինկլինալային զարգացումը։ Պլատֆորմի եզրի երկայնությամբ հազարավոր կիլոմետրեր ձգվել են ուժգին ճկման մարզեր։ Դրանք պլատֆորմի մոտ իրենցից ներկայացրել են ծովեր, իսկ ավելի հեռու՝ խորջրային ծովեր՝ հրաբխային կղզիների շղթաներով։ Քեմբրի ծովային տրանսգրեսիան կապված է եղել ծալքավոր յամաքի խորասուզման հետ։ Արդեն սկսած քեմբրից՝ միոգեոսինկլինալներում տեղի է ունեցել բերովի նստվածքների ու կարբոնատային տիղմերի կուտակում, հատակի անհնշան խորասուզումը հավասարակշռվել է նստվածքակուտակմամբ։ Զարգացման նման բնույթը պահպանվել է մինչև վաղ պալեոզոյի վերջը, կայուն ծանծաղուտային ռեժիմը բարենպաստ է եղել հատակային ֆաունայի զարգացման համար։ Արևմտյան էվգեոսինկլինալային զոնային բնորոշ է եղել տեկտոնիկ ակտիվությունը՝ տարբերակված շարժումները, հատակի մասնատված ռելիեֆը, հրաբխայնությունը։ Զոնայում գոյություն են ունեցել խոր ճկվածքներ, որտեղ կուտակվել են պլանկտոն ձևերի մնացորդներ պարունակող տիղմեր։ Ճկվածքների հետ մեկտեղ եղել են նաև ստորջրյա կամ կղզիական բարձրացումներ՝ հրաբխային կղզիներ։ Բարձրացումների վրա ու դրանց մոտիկ կուտակվել են կոպիտ բերովի նստվածքներ, հրաբխային նյութ (կայծքարահողային ապարների տեսքով) և հազվադեպ օրգանածին կրաքարեր։ Սիլուրում բարձրացման պրոցեսներն աստիճանաբար ուժեղացել են, մեծացել են բարձրացումների քանակը և չափերը։ Դրա հետ կապված՝ մեծացել է կոպիտ բերովի նստվածքների դերը։ Հյուսիսային Ամերիկայի արևմուտքում վաղ

պալեոզոյը չի ավարտվել ուժգին ծալքագոյացման պրոցեսներով և ինտրուզիվ մագմատիզմով։ Մարզը զարգացման ուշպալեոզոյան էտապին է անցել առանց զգալի փոփոխությունների։

Անդերի գեոսինկլինալային մարզ

Հարավային Ամերիկայում ստորին պալեոզոյ հայտնի է գլխավորապես Անդերի կենտրոնական մասում, որտեղ շատ վայրերում այն հաստատված է հնէաբանական տվյալներով։ Քեմբրը ներկայացված է կոնգլոմերատներ պարունակող ավազաթերթաքարային ապարների հզոր ստվարաշերտով։ Քեմբրի վրա աննշանդաշնակորեն տեղադրված է անհամեմատ լայն տարածում ունեցող օրդովիկը, որը ներկայացված է ավելի լրիվ և հասնում է մեծ հզորությունների։ Այն բաղկացած է գլխավորապես կավային գրապտոլիտային թերթաքարերից, ավելի քիչ՝ ավազաքարերից ու կրաքարերից։ Հյուսիսարևմտյան Արգենտինայում հայտնի են ստորին օրդովիկի տիլիտներ, որոնք ունեն տեղային տարածում։ Սիլուրն ավելի թույլ է զարգացած, քան օրդովիկը. վերջինի վրա այն աննշանդաշնակ է տեղադրված և ներկայացված է բերովի ապարներով, հազվադեպ՝ տիլիտներով։

Վաղ պալեոզոյում Անդերի գեոսինկլինալային մարզը բնութագրվել է էֆուզիվ մագմատիզմի լրիվ բացակայությամբ։ Քեմբրում ծովային նստվածքակուտակումն ընդհատվել է՝ կապված տարածքի ընդհանուր բարձրացման հետ։ Այն ժամանակ արդեն ձևավորված քեմբրի նստվածքները ենթարկվել են ծալքավորման ու ողողահարման։ Նոր լայնատարած խորասուզումները օրդովիկի սկզբում արդեն հանգեցրել են Անդերի տարածքում խաղաղ օվկիանոսի կողմից ջրերի ներթափանցմանը. ամենամեծ տրանսգրեսիան եղել է վաղ օրդովիկում։ Թույլ տարբերակված հատակի ռելիեֆ ունեցող միասնական ավազանում կուտակվել են գլխավորապես խորջրային տիղմեր, բայց առանձին բարձրացումների սահմաններում ձևավորվել են ավազներ ու կարբոնատային տիղմեր։ Օրդովիկի վերջը նշանավորվել է տարածքի նոր բարձրացմամբ ու ցամաքեցմամբ։ Սիլուրի ժամանակաշրջանում ծովային տրանսգրեսիան եղել է կարճատև և աննշան մասշտաբներով։ Ծանծաղուտային ծովում կղզիների շուրջն ու մայր ցամաքին մոտիկ ընթացել է ավազային ու ալևրիտային նյութի կուտակում։ Մեմատորֆիզացված մորենային առաջացումների ներկայությունը

վկայում է սառցադաշտերի պարբերաբար առաջացման մասին, հավանաբար՝ լեռնային տիպի։ Սառցադաշտերը լայն տարածում չեն ունեցել, բայց, այնուամենայնիվ, նրանք վկայում են, որ շրջանում վաղ պալեոզոյի ընթացքում գոյություն են ունեցել ցուրտ կլիմայական պայմաններ։

Ավստրալիական գեոսինկլինալային մարզ

Ավստրալիական գեոսինկլինալային մարզը գրավել է Ավստրալիայի ամբողջ արևելյան կեսը և արևմուտքում սահմանակից է եղել հին պլատֆորմին։

Լոֆտի, Ֆլինդերսի լեռների ու Բարիերային լեռնաշղթայի տարածքում քեմբրը ներդաշնակորեն տեղադրված է վենդի վրա։ Այն ներկայացված է խայտաբղետ ավազաքարերով, ալևրոլիտներով, կոնգլոմերատներով (տրիլոբիտների մնացորդներով) և կրաքարերով (արխեցիատների մնացորդներով)։ Օրդովիկն այստեղ բացակայում է։ Արևելյան Ավստրալիայում Տասմանիա կղզուց մինչև Մեծ Ջրբաժանային լեռնաշղթայի հյուսիսային լեռնաճյուղերը ստորին պալեոզոյն ունի լայն տարածում։ Քեմբրը ներկայացված է մետամորֆիզացված հրաբխածին, կայծքարահողային ու ավազակավային ապարներով։ Մարզի հարավում քեմբրի հզորությունը հասնում է 7,5 կմ, հյուսիսային ուղղությամբ այն փոքրանում է, և միաժամանակ կտրվածքից անհետանում են հրաբխածին ապարները։ Օրդովիկը լրիվ է զարգացած և հարուստ է քարացուկներով։ Արևմուտքում հայտնի են ավազաքարեր, կրաքարեր ու կոնգլոմերատներ, որոնք արևելյան ուղղությամբ փոխարինվում են կայծքարահողային ու կավային թերթաքարերով, ավազաքարերով և միջին կազմի լավաներով ու տուֆերով։ Օրդովիկի հզորությունը արևմուտքից դեպի արևելք փոփոխվում է 2-ից մինչև 7 կմ։ Սիլուրի նստվածքները բնորոշվում են ֆացիաների խայտաբղետությամբ։ Արևմուտքում նրանք ներդաշնակորեն փոխարինում են օրդովիկի նստվածքներին և կազմում ավազակավային ապարների (կրաքարերի հազվադեպ նրբաշերտերով) հզոր (մինչև 5 կմ) ստվարաշերտ։ Արևելյան ղոնայում սիլուրն ունի ավելի փոքր հզորություն (մինչև 3 կմ) և ներկայացված է բազմազան բերովի ապարներով, կրաքարերով, պորֆիրիտներով, թֆու լավաներով ու տուֆերով։ Բոլոր ապարները կրում են ծանծաղուտային նստվածքակուտակման պարզ հետքեր (շեղ շերտայնություն, ծփանքի հետքեր և

այլն)։ Ստորին պալեոզոյի ապարները պատված են քեմբրի ոչ սիլուրի հիմքային ու միջին կազմի ինտրուզիաներով և ուշ սիլուրի գրանիտոիդներով։

Քեմբրի ժամանակաշրջանն Արևելյան Ավստրալիայում ծովային պայմանների լայն զարգացման ժամանակ է։ Տեկտոնիկ պրոցեսների ակտիվացումն արտահայտվել է երկրակեղևի խոշոր բեկորների ուժգին իջեցմամբ։ Բազմաթիվ ստորջրյա հրաբուխները (ավելի շուտ՝ ճեղքվածքային տիպի) այդ ճկվածքները լցրել են լավաների, տուֆերի ու կայծքարահողային առաջացումների հսկայական զանգվածներով։ Հրաբխային գործունեությունն աստիճանաբար մարել է, նստվածքակուտակման մեջ ավելի ու ավելի մեծ դեր է խաղացել բերովի նյութը, որը մատակարարվել է ցամաքի տեղամասերի փոքրաթիվ ցածրադիր կղզիներից։ Օրդովիկի նրստվածքների բնույթը ցույց է տալիս, որ այդ ժամանակաշրջանում դեռևս նոր են սկսվել ծովի հատակի ռելիեֆի մասնատման պրոցեսները։ Որոշ տեղերում կուտակվել են տիղմեր, այլ տեղամասերում՝ ավազագլաքարային կամ հրաբխածին նստվածքներ։ Ֆլինդերսի և Լոֆտի լեռներում օրդովիկի բացակայությունը խոսում է, հավանաբար, օրդովիկի սկզբում ճկվածքների փակման և այդ գոնայում վաղ կալեդոնիդների ծալքավոր կառույցների առաջացման մասին։ Սիլուրը եղել է բազմաթիվ գեոսինկլինալային ճկվածքների ու գեոանտիկլինալային բարձրացումների գոյության ժամանակաշրջան՝ պայմանավորելով տարբեր բնույթի նստվածքակուտակման տեղամասերի հաճախակի հերթափոխը։ Սիլուրի ժամանակաշրջանում ընթացել են ընդհանուր բարձրացման պրոցեսներ, չնայած որ ծովային նստվածքների առաջացման մակերեսների նրկատելի կրճատում չի դիտվում։ Ծովերի ընդհանուր ծանծաղուտային բնույթը մատնանշում է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապի մոտեցման վերջը։ Հրաբխայնությունը սակավ ուժգնությամբ է արտահայտվել, քան նախկինում. ըստ որում, զգալի դեր են խաղացել ցամաքային հրաբուխները։

Ընդհանրապես մինչև սիլուրը վաղ պալեոզոյին բնորոշ է էֆուզիվ մագմատիզմի դերի փոքրացումը այն ժամանակ, երբ ավելի ակտիվորեն են արտահայտվել ինտրուզիվ մագմատիզմի պրոցեսները. հիմքային մագման իր տեղը զիջել է թթու մագմային։

Ամբողջ վաղ պալեոզոյի ընթացքում, հավանաբար, նման

պայմաններ են գոյություն ունեցել Ավստրալիայից արևելք՝ Նոր Գվինեայից մինչև Նոր Զելանդիա ձգվող գոտում։

Կատասիայի գեոսինկլինալային մարզ

Այս մարզը ընդգրկում է Հարավարևելյան Չինաստանը, որտեղ ստորին պալեոզոյը մերկացված է Նանլինի լեռներում։ Այն ներկայացված է բարդ գծային ծալքեր կազմող գրաուվակային ավազաքարերի, կավային ու կայծքարահողային թերթաքարերի ստվարաշերտերով։ Բերովի ապարների հետ միասին հանդիպում են նաև հիմքային կազմի էֆուզիաներ։ Հաղորդությունը հասնում է 8 կմ։ Կատասիայի գեոսինկլինալային մարզի զարգացումը, հավանաբար, սկսվել է ուշ քեմբրում։ Վաղ պալեոզոյում արտահայտվել են տարբերակված շարժումներ, գոյություն են ունեցել գեոանտիկլինալային բարձրացումներ ու գեոսինկլինալային ճկվածքներ։ Բարձրացումների կտրվածքների հզորությունը փոքր է, որը վկայում է նստվածքակուտակման պրոցեսի անկայունության մասին։ Ճկվածքներում նստվածքակուտակումն ընթացել է անընդմեջ, ըստ որում, այդ պրոցեսում էական դեր է խաղացել ստորջրյա հրաբխայնությունը։ Սիլուրի վերջում ավարտվել է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը, գեոսինկլինալային համակարգի տեղում առաջացել է ծալքավոր համակարգ (կալեդոնիդներ), ծովային նստվածքակուտակման պրոցեսներն իրենց տեղը զիջել են ցամաքային պրոցեսներին։

ՀԻՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄՆԵՐԻ ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վաղ պալեոզոյում հյուսիսային կիսագնդի հին պլատֆորմներն սկզբում կրել են քիչ թե շատ եռանդուն իջեցումներ (սկսված դեռ ուշ պրոտերոզոյում), որոնք վաղ պալեոզոյի վերջում փոխարինվել են բարձրացումներով։ Դրա հետ կապված, պլատֆորմներում իջեցման ժամանակաշրջաններում լայն տարածում ունեցող ծովերն աստիճանաբար ետ են քաշվել՝ մերկացնելով ցամաքի հրսկայական տեղամասեր։ Հարավային կիսագնդի խոշոր պլատֆորմային զանգվածը (Գոնդվանա) վաղ պալեոզոյի ընթացքում եղել է բարձրացված, և ծովերը այդ պլատֆորմի սահմաններն են թափանցել միայն պարբերաբար՝ ծովածոցերի տեսքով։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմը վաղ պալեոզոյում բավական բարձրացված է եղել և իրենից ներկայացրել է ցամաքի լայնարձակ տեղամաս, որի սահմաններում Բալթիական վահանից դեպի հարավ պարբերաբար թափանցել է ծովը։ Ծովի ջրերը երկարատև ժամանակով ծածկել են միայն պլատֆորմի ամենաշատ խորասուզված արևմտյան տեղամասերը՝ Հյուսիսարևելյան Լեհաստանի, Հարավային Շվեդիայի ու Նորվեգիայի սահմաններում։

Քեմբրի ժամանակաշրջան։ Քեմբրի համակարգը Բալթիական վահանից հարավ՝ Բալթիական ճկվածքում ու պլատֆորմի արևմուտքում ներկայացված է գլխավորապես ստորին (ալդանի հարկ) և ավելի քիչ՝ միջին ու վերին բաժիններով։ Դրանք բերովի նըստվածքներ են՝ ավազաքարեր ու ավազներ, ալևրոլիտներ, արգիլիտներ ու կավեր՝ որդերի, փորոտանիների, ուսոտանիների, տրիլոբիտների մնացորդներով։ Կավային ապարներն ավելի շատ տարածված են կտրվածքի միջին մասում և իջվածքի կենտրոնական տեղամասերում։ Քեմբրի ամենամեծ հզորությունները հայտնի են Հյուսիսային Դվինա գետի ավազանում (ավելի քան 500 մ) և Արևելյան Լեհաստանում (մինչև 500 մ)։

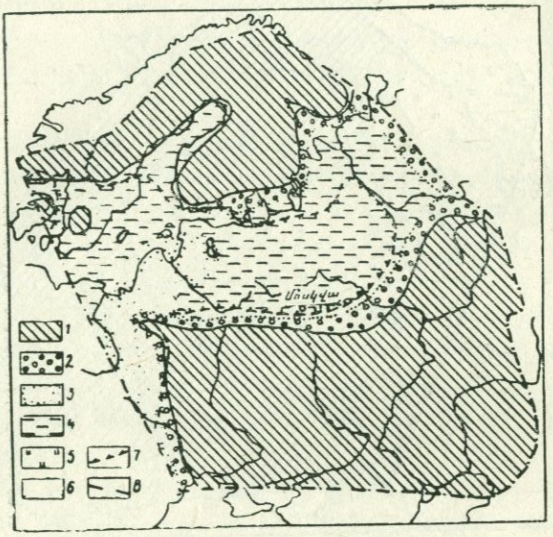
Վաղ քեմբրում ծանծաղուտային ծովային ավազանը ձգվել է արևմուտքում՝ Միջերկրածովյան գոտու ծովերից դեպի հյուսիսարևելք, մինչև Տիմանի բլրաշարը (նկ. 50)։ Այս նորմալ աղիություն ունեցող ներքին էպիկոնտինենտալ ծովի մերձափնյա մասերում ընթացել է ավազային նստվածքների, իսկ կենտրոնական մասում՝ առավելապես բերովի տիղմերի կուտակում՝ տեղ-տեղ կրելով մերձհատակյա ջրերի ծծմբաջրածնային վարակման հետքեր։ Վաղ քեմբրի վերջում ծովը թողնում է Բալթիական սինեկլիզի սահմանները, պահպանվելով, հավանաբար, պլատֆորմի միայն արևմտյան եզրի երկայնությամբ։ Սակայն միջին քեմբրում ծովը նորից ծածկում է պլատֆորմի կենտրոնական մասը, իսկ արևմուտքում պահպանվում է նաև ուշ քեմբրի սկզբում։ Քեմբրի երկրորդ տրանսգրեսիան իրենից հետո թողել է ավազային ապարների փոքր հզորության ստվարաշերտ։

Ուշ քեմբրը հիմնականում բնորոշվում է Արևելաեվրոպական պլատֆորմի տարածքի ընդհանուր ցամաքեցմամբ։

Ամբողջ քեմբրի ընթացքում ծովային պայմաններ պահպան-

վում են ծայրագույն արևմուտքում՝ Հարավային Սկանդինավիայում, որտեղ հայտնի են կավային ֆացիաներից կազմված քեմբրի լրիվ կտրվածքները։

Օրդովիկի ժամանակաշրջան։ *Օրդովիկի համակարգը ներկայացված է բոլոր բաժիններով։ Այս հասակի ապարները լայնորեն*

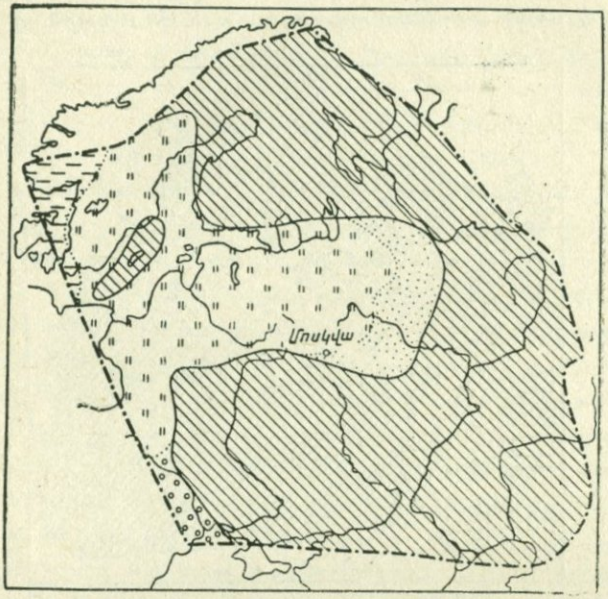


Նկ. 50. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հնաաշխարհագրական սխեման (վաղ քեմբր).

1—ցամաք, 2—մերձափնյա հարթավայրեր, որոնք երբեմն ծածկվել են ծովով։ Ծովեր. մարզեր, որտեղ առավելապես տարածված են՝ 3—ավազային նստվածքներ, 4—բերովի տիղմեր, 5—կարբոնատային տիղմեր, 6—նստվածքակուտակման տարբեր պայմաններ ունեցող մարզերի սահմաններ, 7—ծովային ավազանի սահմանները միջին քեմբրում, 8—հին պլատֆորմի սահմաններ։

տարածված են Բալթիական ճկվածքում ու պլատֆորմի արևմուտքում և ներկայացված են կտրվածքի ստորին մասում քեմբրի վրա աննշանդաշնակորեն տեղադրված ավազաքարերով ու կավային ապարներով, որոնք փոխարինվում են կրաքարերով (հաճախ գլաուկոնիտով ու երկաթային օոլիտներով) և մերգելներով։ Միջին օրդովիկում հանդիպում են այրվող թերթաքարեր՝ կուկերսիտներ։ Միայն պլատֆորմի ծայրագույն արևմուտքում՝ Սկանդինավիա-

յում, օրդովիկը ներկայացված է կավային ապարներով, որոնք ներդաշնակորեն փոխարինում են քեմբրի նստվածքներին։ Օրդովիկի ամենամեծ հզորությունները հայտնի են Վոլոգդայի շրջանում (ավելի քան 250 մ)։



Նկ. 51. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի ենթաշխարհագրական սխեման (միջին օրդովիկ)։
Պայմանական նշանները տե՛ս նկ. 50։

Քեմբրի ու օրդովիկի սահմանում սկսված պլատֆորմի իջեցումները պայմանավորել են վաղ օրդովիկի ծովի ներթափանցումը Բալթիական վահանի հարավային եզրի երկայնությամբ՝ մինչև Կիրով քաղաքի լայնությունը։ Ծովային ավազանն աստիճանաբար ընդարձակվել է դեպի հարավ և վաղ օրդովիկի վերջում հասել է Արևելյան Լհհաստան։

Տրանսգրեսիայի ժամանակահատվածը բնորոշվել է ավազնեբի ու բերովի տիղմերի կուտակմամբ։ Միջին և ուշ օրդովիկը կայունացման ու դանդաղ ռեգրեսիայի ժամանակահատվածներ են, դրանց բնորոշ է նորմալ աղիության ծանծաղուտային ծովերում կարբոնատային նստվածքակուտակումը (նկ. 51)։ Ծովի մերձհատակային գոնաները բնորոշվել են բազմազան անողնաշարավոր օրգանիզմների ու կապտականաչ ջրիմուռների առատությամբ։

Ճկվածքների դանդաղ խորասուզումը հավասարակշռվել է նըստվածքների կուտակմամբ: Ավելի ուժգին խորասուզում բնորոշ է պլատֆորմի ծայրագույն արևմտյան տեղամասերին: Բալթիական ճկվածքից ծովի աստիճանական հեռացման հետ միաժամանակ տեղի է ունեցել ծովային նեղուցի առաջացում Ուկրաինական վահանի հարավարևմտյան եզրի երկայնությամբ: Այդ նեղուցն ուշ օրդովիկում պլատֆորմի արևմուտքի էպիկոնտինենտալ ծովը միացրել է Հարավային Եվրոպայի գեոսինկլինալային ծովային ավազանի հետ:

Սիլուրի ժամանակաշրջան: Սիլուրի համակարգը ներկայացված է իր երկու բաժիններով: Նստվածքները տարածված են պլատֆորմի արևմուտքում: Այս մարզի արևելյան եզրային մասերին բնորոշ է կարբոնատային ապարների ներկայությունը (առավելագույն հզորությունը Մերձդնեստրում հասնում է 850 մ): Արևմտյան շրջաններում սիլուրը բաղկացած է կավային ապարներից (տեղ-տեղ կրաքարերի ներքաշերտերով): Այստեղ սիլուրի հզորությունը հասնում է 2000 մ: Կարբոնատային ապարներում առատ են բենթոս ձևերի, իսկ բերովի ապարներում՝ պլանկտոն օրգանիզմների (գրապտոլիտների) մնացորդները:

Սիլուրի ժամանակաշրջանի ընթացքում շարունակվել է ծովի ռեգրեսիան՝ կապված պլատֆորմի կենտրոնական մասերի բարձրացման հետ: Այն ավարտվել է սիլուրի վերջում՝ պլատֆորմի արևմուտքում ծովալճակային պայմանների հանդես գալով:

ՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

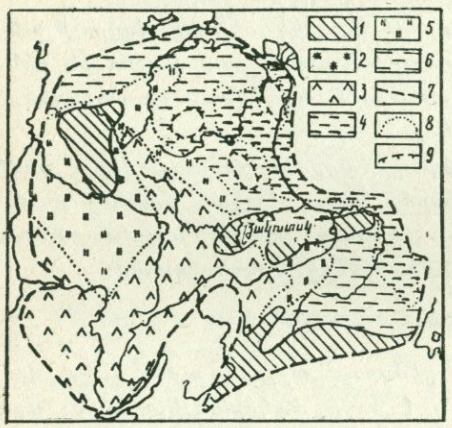
Սիբիրական պլատֆորմը քեմբրում այնքան ուժեղ է իջեցված եղել, որ ամբողջովին գտնվել է ծովի մակերևույթից ցած: Սակայն օրդովիկի ու սիլուրի ընթացքում անընդմեջ բարձրացումը հանգեցրել է այն բանին, որ սիլուրի վերջում այն լրիվ վերածվել է ցամաքի:

Քեմբրի ժամանակաշրջան: Քեմբրի համակարգի նստվածքները ներկայացված են բոլոր երեք բաժիններով և պլատֆորմի տարածքում գրեթե ունեն համընդհանուր տարածում: Դրանց բնորոշ են ծովային ու ծովալճակային ապարների կոմպլեքսները: Ծովային նստվածքների ամենալրիվ կտրվածքները հայտնի են Լենա գետի ստորին հոսանքում:

Սիբիրական պլատֆորմի տարածքում քեմբրի ապարների տե-

ղաբաշխման մեջ նկատվում են օրինաչափություններ։ Հյուսիսային ու արևելյան մարզերում տարածված են կրաքարեր, մերգելներ, կավային ապարներ (հաճախ բիտումաբեր) և ավելի քիչ չափով՝ դոլոմիտներ ու ավազաքարեր։ Հարավային ու արևմտյան մարզերում տարածված են դոլոմիտներ, ավազաքարեր (տեղ-տեղ՝ կոնգլոմերատներ), գիպսեր, անհիդրիդներ ու քարաղ, ավելի քիչ՝ կրաքարեր ու մերգելներ։ Քեմբրին ընդհանրապես բնորոշ են մեծ հզորությունները (հյուսիս-արևելքում՝ մինչև 3,5 կմ, հարավ-արևմուտքում՝ ավելի քան 5 կմ)։

Սիբիրական պլատֆորմում քեմբրի ժամանակաշրջանում առանձնացվել են երեք զոնաներ. կղզիական ու ստորջրյա բարձրացումների զոնա՝ ձգված հյուսիս-արևմուտքից դեպի հարավ-արևվելք, Անաբարի վահանից դեպի Ալդանի վահանը, և իջեցման երկու զոնաներ. արևելյան զոնան ընդգրկել է Մայա գետի ավազանը և Ալդանի ու Լենայի ստորին հոսանքը, իսկ հարավ-արևմտյանը՝ Անգարայի ու ստորին Տունգուսկայի ավազանը և Լենայի վերին հոսանքը (նկ. 52)։



Նկ. 52. Սիբիրական պլատֆորմի նեոպալեոերկրագրական սխեման (վաղ Քեմբր, լենայի դար).

1—ցամաք. Նով՝ մարզեր, որտեղ զարգացած են՝ 2—բերովի կարմրագույն նստվածքներ և դոլոմիտային տիղմեր, 3—նույնը քարաղի և գիպսերի պարունակությամբ, 4—բերովի տիղմեր՝ հարստացած օրգանական նյութերով, 5—դոլոմիտային տիղմեր, 6—կարբոնատային տիղմեր, 7—հին պլատֆորմի սահմանները, 8—նստվածքակուտակման տարբեր պայմաններ ունեցող մարզերի սահմանները, 9—ընդջրյա բարձրացումների ուրվագծերը։

Քեմբրում կղզիների ու ստորջրյա բարձրացումների զոնայում ծանծաղ ծովային պայմաններում տեղի է ունեցել կարբոնատային տիղմերի առաջացում։

Իջեցումների արևելյան զոնայում ամբողջ քեմբրի ընթացքում շելֆի խոր մասում ընթացել է կարբոնատային տիղմերի կուտակում, որոնց մեջ տեղային բարձրացումների մոտ առաջացել են կոպիտ բերովի նստվածքներ։ Իջեցումների լայնությունը եղել է աննշան և հավասարակշռվել է նըստ-

վածքների կուտակմամբ։ Սակայն առանձին դարերում ճկման ուժգնությունը մեծացել է և հանգեցրել էպիկոնտինենտալ ավազանի սահմաններում խոր չհավասարակշռված իջվածքների առաջացման, որոնցում ձևավորվել են օրգանական նյութերով հարստացված տիղմեր։

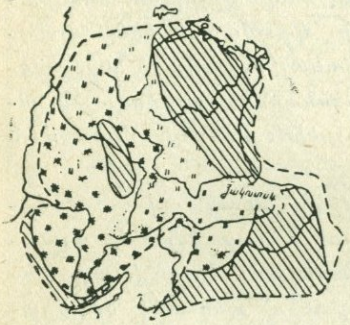
Իջեցումների հարավարևմտյան զոնան առավել ակտիվ զարգացել է վաղ քեմբրում։ Այստեղ բարձրացված աղիությունն ունեցող ծանծաղուտային ծովալճակների ու ծովածոցերի պայմաններում անընդհատ ընթացել է կարբոնատային տիղմերի, գիպսերի, աղերի, կարմրագույն բերովի նստվածքների (բլրային ափերի մոտ հաճախ կոպտաբեկորային) կուտակում։ Ճկման լայնույթն առանձին տեղերում բավական զգալի է (ոչ պակաս 4 կմ)։ Ջնայած ընդհան, ամբողջ քեմբրի ընթացքում այստեղ գոյություն է ունեցել նստվածքակուտակմամբ հավասարակշռված ճկվածք։ Միջին քեմբրի վերջում պլատֆորմի ծայրագույն հարավ-արևմուտքի բարձրացված աղիության ծովածոցերն իրենց տեղը ղիջել են անալիացած ավազաններին։ Դա, հավանաբար, կապված է եղել պլատֆորմից դեպի հարավ լայնատարած լեռնային ցամաքի առաջացման ու Սիբիրական պլատֆորմի էպիկոնտինենտալ ծովային ավազանը տեղափոխվող քաղցրահամ ջրերի քանակի մեծացման հետ։

Օրդովիկի ժամանակաշրջան։ Օրդովիկի համակարգի նստվածքները ներկայացված են բոլոր բաժիններով և տարածված են պլատֆորմի կենտրոնական ու արևմտյան մասերում։ Վիլյույի ավազանում հայտնի են դոլոմիտներ ու կրաքարեր՝ տեղ-տեղ կարմրագույն բերովի ապարներով ու գիպսերով։ Անգարայի ավազանում լայնորեն տարածված են զանազան բերովի, հաճախ կարմրագույն ապարներ (դոլոմիտներ ու կրաքարեր հազվադեպ են հանդիպում)։ Այստեղ օրդովիկն ունի առավելագույն հզորություն՝ մոտ 1900 մ։ Ստորին ու Պոդկամեննայա Տունգուսկաների ավազաններում օրդովիկի կտրվածքները ներկայացված են կրաքարերով, կավային ապարներով, ավելի քիչ՝ դոլոմիտներով ու ավազաքարերով, հզորությունն այստեղ չի անցնում 850 մ։

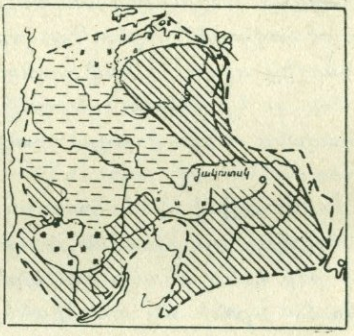
Պլատֆորմի արևմուտքում և կենտրոնում օրդովիկում գոյություն է ունեցել ներքին ծանծաղ ծով, որը Թայմիրի շրջանում Համաշխարհային օվկիանոսի հետ միացել է միայն նեղուցի մի-

ջոցով։ Արևելքում և արևմուտքում գոյություն է ունեցել ցածրադիր ցամաք, հարավում ափին են մոտեցել բարձր լեռներ։

Վաղ օրդովիկում պայմանները հաճախ փոփոխվել են, նըստվածքների կուտակումը տեղի է ունեցել մերթ նորմալ աղիության ծովում, մերթ աղիացած հսկայական ծովածոցում։ Պայմանների փոփոխության հետ կապված է նաև վերընթաց կտրվածքում նըստվածքների խայտաբղետությունը, բայց տարածման մակերեսում դրանք բավական կայուն են։ Նորմալ աղիության ծովերի գոյության ժամանակամիջոցում կուտակվել են կարբոնատային ու բերովի տիղմեր, ավազներ (գլաուկոնիտով)։ Ավազանի աղիացման ժամանակահատվածում տեղի է ունեցել կարբոնատային տիղմերի, գիպսերի, բերովի կարմրագույն նստվածքների կուտակում. խորասուզման ակտիվությունը պահպանվել է պլատֆորմի հարավ-արևմուտքում, որտեղ գոյություն է ունեցել նստվածքակուտակմամբ հավասարակշռված ճկվածք (նկ. 53)։



Նկ. 53. Սիբիրական պլատֆորմի ենթաշխարհագրական սխեման (վաղ օրդովիկ)։ Պայմանական նշանները տե՛ս նկ. 52։

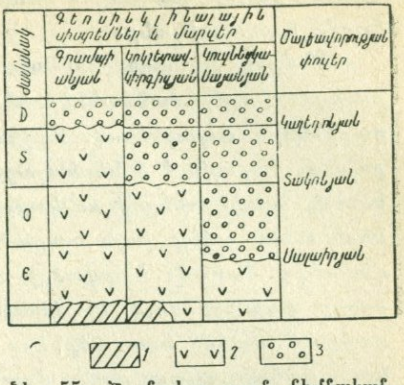


Նկ. 54. Սիբիրական պլատֆորմի ենթաշխարհագրական սխեման (վաղ սիլուր-լանդովերի դար)։ Պայմանական նշանները տե՛ս նկ. 52։

Միջին օրդովիկում արևմուտքում պահպանվել է ծովային ավազանը, որտեղ ընթացել է փոքր հզորության բերովի նստվածքների, իսկ հյուսիս-արևմուտքում՝ կարբոնատային տիղմերի կուտակում։ Դեպի արևելք զետեղված է եղել աղիացած ծովածոց, որտեղ ձևավորվել են կարմրագույն նստվածքներ՝ գիպսերի պարունակությամբ։

Ուշ օրդովիկում ծովալճակային պայմանները տարածվել են նաև օրդովիկի ներքին ծովի հարավային տեղամասերում։

Սիլուրի ժամանակաշրջան: *Սիբիրական պլատֆորմում սիլուրի համակարգը ներկայացված է իր երկու բաժիններով: Սիլուրի զարգացման հիմնական մարզը Ստորին ու Պոդկամեննայա Տունգուսկաների և Կուրեյկայի ավազանն է. առավել հզոր կտրվածքները գտնվում են Նորիլսկի շրջանում: Ապարները ներկայացված են գլխավորապես տարբեր կրաքարերով, ավելի քիչ՝ դոլոմիտներով ու բերովի կարմրագույն ապարներով:*



Նկ. 55. Պալեոզոյան հիմնական փուլերը վաղ պալեոզոյում. 1—հիմքի կոմպլեքս, 2—գլխավոր էտապի կոմպլեքս, 3—եզրափակիչ էտապի կոմպլեքս:

Վաղ սիլուրում ծովը պահպանվել է միայն Տունգուսկաների ավազանում և Վիլյույի վերին հոսանքում (նկ. 54): Այն շրջապատված է եղել հարթ, տեղ-տեղ բլրավոր ցամաքով, որը հարավային ուղղությամբ անցել է բարձր լեռների: Պահպանված ծովածոցն ունեցել է նորմալ աղիություն. այդտեղ կուտակվել են կարբոնատային տիղմեր: Միայն հարավային ու արևելյան տեղամասերը վերածվել են աղիացած ծովալճակների, որոնք աստիճանաբար ծանծաղացել են և լցվել բերովի կարմրագույն նստվածքներով: Վաղ սիլուրի վերջում դրանց տեղում առաջացել է մերձափնյա հարթավայր:

Ուշ սիլուրը հայտնի է հյուսիսային ուղղությամբ ծովի կրտրուկ regրեսիայով: Պլատֆորմի վրա ծովային պայմանները փոխարինվել են ծովալճակայիններով: Այդ մնացորդային ավազաններում դոլոմիտների կուտակմամբ ավարտվել է Սիբիրական պլատֆորմի վաղպալեոզոյան պատմությունը:

ՀՅՈՒՍԻՍԱՄԵՐԻԿՅԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Վաղ պալեոզոյում Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի մեծ մասը բարձր է եղել ծովի մակերևույթից: Միայն նրա հարավային մարզերն են ծածկվել ծովի ջրերով: Այս պլատֆորմի վաղպալեոզոյան

պատմությունը զգալիորեն նմանվում է Արևելաեվրոպական պլատֆորմի պատմությանը։

Քեմբրի ժամանակաշրջան։ Քեմբրի համակարգի նստվածքները պլատֆորմի սահմաններում ներկայացված են միջին ու վերին բաժինների ապարներով։ Միջին քեմբրը տարածված է արևմուտքում ու հարավում և ներկայացված է ավազաքարերով, ալևրոլիտներով, արգիլիտներով ու կրաքարերով։ Վերին քեմբրի նստվածքներն ունեն ավելի լայն տարածում և հանդիպում են Կանադական վահանից հարավ։ Կտրվածքի հիմքում դրանք ավազաքարեր են, որոնք փոխարինվում են կրաքարերով ու դոլոմիտներով։ Կտրվածքում բերովի նստվածքները գերակշռում են միայն հյուսիսում՝ Կանադական պլատֆորմի մոտ։ Քեմբրի հզորությունը մոտ 399 մ է։

Միջին քեմբրում ծովը թափանցել է պլատֆորմի արևմտյան ու հարավային մասերը։ Պլատֆորմի կենտրոնական մասում գոյություն է ունեցել ցածրադիր ցամաք։ Ուշ քեմբրում տրանսգրեսիան հասել է առավելագույն զարգացման, ծովը ծածկել է պլատֆորմի ամբողջ հարավային մասը, մինչև Մեծ լճերը։

Օրդովիկի ժամանակաշրջան։ Պլատֆորմում օրդովիկի նստվածքները ներկայացված են դոլոմիտներով ու կրաքարերով և ունեն մի քանի հարյուր մետր հզորություն։ Օրդովիկի ժամանակաշրջանում պլատֆորմի տեղամասերը ծածկված են եղել ծանծաղ ծովով, որը սահմանակցվել է հարթ ցածրադիր ցամաքի հետ։ Այդ պատճառով նույնիսկ աննշան էպեյրոգեն շարժումները հանգեցրել են ծովի լայնարձակ ռեգրեսիաների կամ տրանսգրեսիաների։ Վաղ օրդովիկում ծովերի գրաված մակերեսները մոտ են եղել քեմբրի ծովերի մակերեսներին։ Ժամանակավոր ռեգրեսիայից հետո միջին օրդովիկում իջեցումներն ընդգրկել են պլատֆորմի հարավարևելքը, ներառյալ Մեծ լճերի շրջանը։ Ամենամեծ տարնսգրեսիան եղել է ուշ օրդովիկում, երբ ծովը հարավում ծածկել է լայնատարած տարածքը, ինչպես նաև պլատֆորմի կենտրոնական ու հյուսիսային մասերը։

Սիլուրի ժամանակաշրջան։ Սիլուրի համակարգը բաղկացած է գլխավորապես կրաքարերից ու դոլոմիտներից, որոնց մեջ տեղ-տեղ հանդիպում են կավային ապարներ։ Ստորին սիլուրի կրաքարերին բնորոշ է խութային կառույցների լայն զարգացումը և վերին բաժնում՝ հալոգենային ապարների հանդես գալը։ Սիլուրի ծո-

վը եղել է ծանծաղ և ծածկել է զգալի տարածքներ։ Բարձրացումները, որոնք կարող էին ավազանին մատակարարել բեկորային նյութ, բացակայել են։ Դա պատճառ է հանդիսացել կարբոնատային տիղմերի ու խութեր կազմող օրգանիզմների լայն տարածման։ Ծովի կրճատումը տեղի է ունեցել ուշ սիլուրում։ Պլատֆորմի արևելքում առաջացած ծովալճակներում արիդային կլիմայի պայմաններում կուտակվել են բերովի տիղմեր, անհիդրիդներ, գիպսեր և քարաղ։

ԳՈՆԴՎԱՆԱ

«Գոնդվանա» անվան տակ միավորված են հարավային կիսագնդի ժամանակակից մայր ցամաքները, որոնք պալեոզոյում կազմել են մի միասնական ցամաք։ Այդ ցամաքն իրենից ներկայացրել է լայնարձակ պլատֆորմ՝ զետեղված Միջերկրածովյան գոտուց հարավ։ Այն ընդգրկել է իրարից մեկուսացված Հարավամերիկյան, Հնդկական, Ավստրալիական ու Անտարկտիկական պլատֆորմները։

Հարավամերիկյան պլատֆորմում ստորին պալեոզոյն ունի աննշան տարածում։ Քեմբրն անջատվում է պայմանականորեն։ Այն Ամազոնի ավազանում ներկայացված է խայտաբղետ ավազաքարերով (հզորությունը՝ 100 մ), Բրազիլիայի արևելքում ու հարավում՝ ջրասառցադաշտային ծագման տիլիտների ու ավազաքարերի ստվարաշերտով (հզորությունը՝ 200 մ)։ Էլ ավելի պայմանականորեն անջատվում է օրդովիկը։ Պարագվայում ու Բրազիլիայի հարավում օրդովիկին վերագրվում են (առանց որևէ ապացույցների) զանազան ապարներ՝ կրաքարերից ու դոլոմիտներից մինչև կոնգլոմերատներն ու ՔՔու կազմի լավանները։ Առավել ստույգ ու բազմազան են ստորին սիլուրի նստվածքները։ Դրանք հայտնի են Ամազոնի ավազանում, որտեղ ներկայացված են կավային ավազաքարերով՝ զանազան ծովային անողնաշարավորների մնացորդներով։ Ծովային կավային թերթաքարեր, ավազաքարեր ու կրաքարեր (հզորությունը՝ 300 մ) հայտնաբերված են Արևմտյան Բրազիլիայում։ Բրազիլիայի հարավում հայտնի են միայն ցամաքային կոպտաբեկոր ջրային ու սառցադաշտային նստվածքներ։

Այսպիսով, Հարավային Ամերիկայի վաղ քեմբրի պատմությունը բնորոշվում է պլատֆորմի բարձր դիրքով։ Քեմբրում այստեղ

տեղի են ունեցել դենուդացիայի պրոցեսներ, ցամաքային նըստվածքներ կուտակվել են միայն Ամազոնի իջվածքում։ Պլատֆորմի կենտրոնական մասերում, հավանաբար, գոյություն են ունեցել սառցադաշտեր։ Օրդովիկում պլատֆորմը նույնպես ենթարկվել է ողողահարման, իսկ սիլուրի ժամանակաշրջանում տեղի է ունեցել լայնատարած ծովային տրանսգրեսիա՝ արևելյան ու հարավային ուղղությամբ։ Սիլուրի վերջը նշանավորվել է պլատֆորմի լրիվ ցամաքեցմամբ։

Աֆրիկական պլատֆորմում, Հյուսիսարևմտյան ու Կենտրոնական Աֆրիկայում ստորին պալեոզոյին վերագրվում են (համաչափ պայմանականորեն) առավելապես բերովի ապարների ստվարաշերտեր։ Քեմբրն ու օրդովիկը ներկայացված են կոնգլոմերատներով ու ավազաքարերով, արգիլիտներով, կայծքարահողային ապարներով, հազվադեպ՝ կրաքարերով։ Հզորությունը հասնում է 7 կմ, չնայած սովորաբար ավելի փոքր է լինում։ Քարացուկները, որպես կանոն, բացակայում են, հայտնի են միայն կենդանիների կենսագործունեության հետքեր, օրդովիկի հազվադեպ բրախիոպոդներ ու գրապտոլիտներ։ Սիլուրն ունի ավելի սակավ տարածում, բայց նրա ներկայությունն ապացուցված է հնէաբանորեն։ Դրանք ավազաքարեր, կավային թերթաքարեր ու կրաքարեր են՝ գրապտոլիտների ու բենթոս օրգանիզմների առատ մնացորդներով։ Սիլուրի հզորությունը չի անցնում մի քանի հարյուր մետրից։

Կարելի է ենթադրել, որ Հյուսիսարևմտյան Աֆրիկայում քեմբրում ու օրդովիկում գոյություն են ունեցել եզրային ծանծաղ ծովեր, որոնցում կուտակվել են գլաքարեր, ավազներ (մասամբ գետերի դելտաներում), կավային ու կարբոնատային տիղմեր։ Կայծքարահողային ապարների ներկայությունը վկայում է հարևան շրջաններում հրաբխային գործունեության մասին։ Ճկումը տեղի է ունեցել դանդաղ և հավասարակշռվել է նստվածքակուտակմամբ։ Կոպիտ բեկորային նյութի տարածումը վկայում է հարակից ցամաքում ուժգին էրոզիոն պրոցեսների մասին։ Սիլուրի ժամանակաշրջանում ծովային ավազանները որոշ չափով կրճատել են իրենց չափերը, դրանցում կուտակվել են տարբեր տիղմեր, օրգանական աշխարհը դարձել է ավելի հարուստ։ Վաղ պալեոզոյի սկզբում կլիման եղել է բավական ցուրտ (սառցադաշտային նստվածքների ներկայություն, բերովի ապարների գերակշռություն, օրգանական աշխարհի աղքատություն). այն ավելի տաք է դարձել սիլուրում։

Հնդկական պլատֆորմի հյուսիս-արևմուտքում հայտնի են փոքր հզորության ստորին քեմբրի նստվածքներ՝ ներկայացված կարմրագույն ավազաքարերով ու կավային թերթաքարերով, անհիդրիդների նրբաշերտերով ու մուգ կավային ապարների հորիզոններով, որոնք հարուստ են տրիլոբիտների ու բրախիոպոդների մնացորդներով։ Նստվածքների ձևավորումը տեղի է ունեցել աղիացած ծովալճակներում և երբեմն էլ՝ նորմալ ծովային պայմաններում, ցածրադիր ափերի մոտ։

Ավստրալիական պլատֆորմում հայտնի են քեմբրի ու օրդովիկի նստվածքային ապարներ, որոնք տարածված են երեք մարզերում։ Հյուսիսում նրանք հարավարևելյան տարածում ունեցող գոտիով ձգվում են Ժոզեֆ-Բոնապարտի ծովածոցից դեպի Կվիսլենդ։ Դրանք քեմբրի—միջին օրդովիկի ավազաթերթաքարային ու կարբոնատային նստվածքներ են՝ ավելի քան 2 կմ հզորությամբ։

Ստորին պալեոզոյի տարածման երկրորդ շրջանը Ավազային Մեծ անապատն ու Մակդոնելի լեռներն են։ Ավազային Մեծ անապատում զարգացած են ստորին ու միջին օրդովիկի բերովիկարբոնատային ֆացիաները՝ մոտ 1 կմ հզորությամբ։ Մակդոնելի լեռներում կտրվածքը լրիվ է (քեմբրից մինչև պայմանական սիլուր), հզորությունը՝ մոտ 6 կմ։ Քեմբրը ներկայացված է ավազաքարերով, կավային թերթաքարերով (մինչև 1 կմ)՝ ջրիմուռների, արխեոցիատների ու որդերի շարժման հետքերով։ Օրդովիկը բաղկացած է կվարցիտներից ու ավազաքարերից, ինչպես նաև՝ կավային թերթաքարերից ու կրաքարերից (հզորությունը 1,8 կմ)՝ զանազան անողնաշարավորների առատ մնացորդներով։ Սիլուրին պայմանականորեն վերագրվում է կոնգլոմերատների հզոր (հզորությունը 3 կմ) ստվարաշերտ, որն առանց անկյունային անհամաշնակության տեղադրված է օրդովիկի վրա։ Ստորին պալեոզոյի տարածման երրորդ շրջանը մայր ցամաքի ծայր արևմուտքն է (Պերտ)։ Այստեղ անջատվում է բերովի ապարների ստվարաշերտ (հզորությունը 1 կմ), որի հասակը պայմանականորեն վերագրվում է օրդովիկին։

Վաղ պալեոզոյում առավել խորասուզված է եղել Ավստրալիական պլատֆորմի հյուսիսարևելյան մասը, որը քեմբրում ու սիլուրում զգալի տարածություններ վրա ծածկված է եղել ջրով։ Խորասուզման ու նստվածքակուտակման ուժգին պրոցեսներ են ընթացել ժամանակակից Մակդոնելի լեռների շրջանում։ Այստեղ

դետեղված լայնակի տարածման իջվածքն իրենից ներկայացրել է խոշոր ավլակոզեն, որն իր զարգացումն սկսել է դեռևս ուշ քեմբրում։ Քեմբրում արևելքից այս իջվածքն է թափանցել ծովը։ Մինչև օրդովիկի վերջը ծանծաղուտային պայմաններում, իսկ երբեմն մերձափնյա ալյուվիալ հարթավայրերում ընթացել է ավազային նյութի, հաղվադեպ բերովի ու կարբոնատային տիղմերի կուտակում (հավասարակշռված իջվածք)։ Վաղ օրդովիկում ծովն առաջ է շարժվել դեպի հյուսիս-արևմուտք. նրա նստվածքները հայտնի են Ավազային Մեծ անապատում։ Պլատֆորմի հյուսիսում ծովը թափանցել է արևմուտքից, ծովային նստվածքների երկարատև կուտակում տեղի է ունեցել Ժոզեֆ-Բոնապարտի ծովածոցի շրջանում։ Տրանսգրեսիայի աստիճանական շարունակման հետևանքով ծովը հասել է մինչև Կվիսլենդ։ Ծովային պայմանների առավել մեծ զարգացում տեղի է ունեցել օրդովիկում։ Միջին օրդովիկում պլատֆորմն սկսել է բարձրանալ, ուշ օրդովիկում ծովային նստվածքակուտակումը պահպանվել է միայն արևելքում՝ Մակդոնելի լեռների շրջանում։ Սիլուրում պլատֆորմը գրավել է բարձր դիրք, լայն տարածում են ստացել դենուդացիայի պրոցեսները։

Քննարկելով Գոնդվանայի վաղպալեոզոյան պատմությունը, անհրաժեշտ է նշել, որ այդ պլատֆորմը եղել է դգալիորեն բարձրացված, այդ պատճառով ծովը ծածկել է միայն նրա եզրային մասերը։ Քեմբրի ժամանակաշրջանը տրանսգրեսիայի զարգացման ժամանակ է։ Օրդովիկին բնորոշ է պլատֆորմի արևելքում էպիկոնտինենտալ ծովերի առավելագույն տարածումը։ Սիլուրում առավել խորասուզում կրել է պլատֆորմի արևմտյան մասը (Հարավային Ամերիկա), իսկ արևելյան մասը եղել է շատ թե քիչ բարձրացված։ Վաղ պալեոզոյում Գոնդվանան գտնվել է բարեխառն և, հավանաբար, ցուրտ բևեռային կլիմայական զոնայում։ Այդ են վկայում քեմբրում ու օրդովիկում տիլիտների ներկայությունը, բերովի ապարների լայն տարածումը, կարբոնատների գրեթե լրիվ բացակայությունը, քարացուկների աղքատ կոմպլեքսները։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎԱՂՊԱԼԵՈԶՈՅԱՆ ԷՏԱՊԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ

ՏԵԿՏՈՆԻԿ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԸ

Վաղ պալեոզոյի ընթացքում երկրակեղևը կրել է բարդ վերափոխումներ՝ կապված շարժունակ գեոսինկլինալային գոտիներում

օրոգեն, իսկ պլատֆորմներում՝ էպեյրոգեն շարժումների արտահայտման հետ։ Երեք քեմբրն ու օրդովիկի սկիզբը ամենուրեք եղել են զարգացող ու առաջադիմող իջեցումների ժամանակահատված, ապա օրդովիկի վերջին ու սիլուրին բնորոշ է բարձրացման պրոցեսների ակտիվացումը։ Այդ բարձրացումների հետևանքով մի քանի գեոսինկլինալային համակարգեր վերածվել են ծալքավոր համակարգերի, մի շարք դեպքերում առաջացել են լեռնազանգվածներ, պլատֆորմների հսկայական տեղամասեր ենթարկվել են ցամաքեցման։

Վաղ պալեոզոյի ընթացքում շարժունակ գոտիների տարբեր ռեգիոններում ծալքավոր կառույցների ձևավորումը տեղի է ունեցել ոչ միաժամանակ, ընդ որում, հին կոշտ զանգվածներին հարակից համակարգերում նկատվում է վաղ փակման ձգտում, իսկ գոտիների ներքին մասում զարգացման վաղ ավարտն ավելի շուտ բացառություն է (Կոկչետավ-կիրգիզական կալեդոնիդներ)։ Վաղ պալեոզոյում կարելի է նշել ծալքավորման մի քանի փուլեր, որոնց հետ կապված ավարտվել է տարբեր գեոսինկլինալային համակարգերի զարգացման գլխավոր էտապը (նկ. 55), առաջացել են խոշոր անտիկլինորիումներ ու սինկլինորիումներ։ Միջին քեմբրի վերջում սալաիրյան ծալքավորումը հանգեցրել է Կուզնեցկ-սայանյան վաղ կալեդոնիդների ծալքավոր կառույցների առաջացմանը, օրդովիկի վերջում առաջացել են Կոկչետավ-կիրգիզական մարզի կալեդոնիդները։ Սիլուրի վերջում արտահայտվել է ծալքավորման բուն կալեդոնյան փուլը, որի հետ կապված առաջացել են Գրամպյան համակարգի կալեդոնիդները։ Նախկինում առաջացած ծալքավոր համակարգերում աճել ու քայքայվել են լեռնային կառույցներ, ձևավորվել են միջլեռնային իջվածքներ, որոնք լցվել են մոլասներով։

Միաժամանակ կալեդոնիդներին բնորոշ է զարգացման անավարտությունը, քանի որ վաղպալեոզոյան էտապի վերջում տեղի չի ունեցել նոր պլատֆորմային զանգվածների ձևավորում, չեն առաջացել կալեդոնիդների հետ կապված եզրային ճկվածքներ։

Կալեդոնյան լեռնագոյացումն առավել ուժեղ արտահայտվել է Ատլանտյան գոտում, որի հյուսիսային մասը վերածվել է ծալքավոր մարզի։ Ուրալ-մոնղոլական գոտին ենթարկվել է ավելի թույլ վերափոխման, սակայն նրա սահմաններում նույնպես կոնսոլիդացման են ենթարկվել զգալի տեղամասեր։ Միջերկրածովյան

գոտում կալեդոնյան ծալքավորությունն արտահայտվել է միայն տեղական բարձրացումների ձևով, ընդմիջումների ու բերովի կարմրագույն նստվածքների հանդես գալով։ Կարելի է նշել միայն Նանշանի կալեդոնյան ծալքավոր կառույցները, որոնք հարում են հին զանգվածներին։ Խաղաղօվկիանոսային գոտում լայնարձակ ծալքավոր համակարգեր գոյացել են արևմտյան բաժնում (Կատասիայի ու Արևելյան Ավստրալիայի կալեդոնիդներ)։

Վաղ պալեոզոյի վերջում հին պլատֆորմներում տեղի են ունեցել բարձրացման պրոցեսներ, որոնք ուղեկցվել են էպիպլատֆորմային ծովերի լայնարձակ ռեգրեսիաներով։

ՆՍՏՎԱԾՔԱԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔԸ

Վաղ պալեոզոյում ծովային նստվածքակուտակումը լայնորեն զարգացած է եղել հյուսիսային շարքի ինչպես գեոսինկլինալային գոտիներում, այնպես էլ պլատֆորմներում։ Վաղ պալեոզոյի ընթացքում տեկտոնիկ շարժումների հակադրականության ու տարբերակման աճն արտահայտվել է վաղ պալեոզոյի գեոսինկլինալների նստվածքների ֆացիալ կազմի խայտաբղետության, առանձին կոմպլեքսների հզորությունների կտրուկ փոփոխության մեջ։ Ատլանտյան գոտում ձևավորվել են բերովի ու հրաբխածին նստվածքներ, ընդ որում, վերջիններս կապված են եղել գեոսինկլինալային համակարգերի ներքին՝ էվգեոսինկլինալային զոնաների հետ։ Միջերկրածովյան գոտին աչքի է ընկել բնորոշ առանձնահատկությամբ. Եվրոպական մարզի ծովերում ուժգնորեն կուտակվել են ավազանյութ ու բերովի տիղմեր, իսկ հրաբխային գործունեությունն ու կարբոնատային նստվածքակուտակման պրոցեսները թույլ են արտահայտվել։ Ասիական մարզում՝ Փոքր Ասիայից մինչև Պամիր, ինչպես նաև Ցինլինի գեոսինկլինալում, ստորջրյա հրաբխայնության պրոցեսներն ավելի սովորական են, բայց Պամիրից արևելք (Հիմալայներ, Հնդկաչին) պայմանները նման են եղել Եվրոպականին։ Ուրալ-մոնղոլական գոտին բնորոշվել է պայմանների մեծ խայտաբղետությամբ. այստեղ լայնորեն տարածված են եղել միոգեոսինկլինալային զոնաները՝ կարբոնատաբերովի և էվգեոսինկլինալային զոնաները՝ բերովի հրաբխածին ծովային նստվածքներով։ Դրա հետ մեկտեղ, առանձին զգալիորեն ընդարձակ տեղամասերին, հատկապես վաղ պալեոզոյի վերջում, բնորոշ

է ցամաքային պայմաններում լեռնային մարզերի լեռնաշղթանե-
րի ստորոտներում կոպտաբեկոր նստվածքների առաջացում (Կոկ-
չետավ-կիրգիզական մարզի ու Կուզնեցկ-սայանյան համակարգի
մոլասային ֆորմացիան)։ Խաղաղօվկիանոսյան գոտին բնորոշ է
միո– և էվգեոսինկլինալային զոնաների որոշակի տեղաբաշխ-
մամբ։ Միոգեոսինկլինալային զոնաները գրավել են օղակի եզրա-
մասերը, երբեմն զգալի ընդարձակվելով (Ասիայի հյուսիս-արևել-
քում)։ Էվգեոսինկլինալային զոնաները հարել են Խաղաղ օվկիա-
նոսի իջվածքին, և դրանցում նստվածքակուտակման բնույթը, հա-
վանաբար, մոտ է եղել Խաղաղօվկիանոսյան գոտու ժամանակա-
կից գեոսինկլինալային համակարգերում դիտվող նստվածքակու-
տակմանը։

Հյուսիսային շարքի պլատֆորմային զանգվածները երկար
ժամանակ ծածկված են եղել ծանծաղ ծովերի ջրերով։ Այդ ծովե-
րում տեղի է ունեցել բերովի ու կարբոնատային տիղմերի, ավազ-
ների, խութային կառույցների առաջացում։ Վաղ պալեոզոյի վեր-
ջում լայնորեն տարածված են եղել կիսափակ ծովային ավազան-
ներ, ոչ նորմալ աղիության ծովալճակներ, որոնցում կուտակվել
են խայտաբղետ գունավորում ունեցող բերովի ու դոլոմիտային
տիղմեր, հաճախ՝ աղեր։ Հարավային պլատֆորմային զանգվածը
(Գոնդվանա) ծովով ծածկվել է միայն եզրերում. դրա համար էլ
Գոնդվանային ծովային նստվածքակուտակումը բնորոշ չէ. ցամա-
քային նստվածքների կուտակման ստույգ հետքերը հազվագյուտ են
(Հարավային Ամերիկայում ու Աֆրիկայում կան սառցադաշտերի
գոյության նշաններ)։

ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ԶՈՆԱՅԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վաղ պալեոզոյի ընթացքում նկատվում է կլիմայական զոնա-
ների տարբերակում, չնայած որ ընդհանրապես այդ էտապին բնո-
րոշ է համեմատաբար տաք, արիդային կլիմայի զարգացումը։
Համեմատաբար որոշակի կարելի է նշել արիդային զոնայի մասին;
որի դիրքը որոշվում է գիպսերի, քարաղի, դոլոմիտների ու կարմ-
րագույն նստվածքների տարածմամբ։ Այդ զոնան լայն գոտիով
ձգվել է Արաբիայից ու Իրանից՝ Արևելյան Սիբիրով դեպի Կանա-
դա։ Նրա երկու կողմերում զետեղված են եղել տաք հումիդային
կլիմայի զոնաներ, որոնց ցուցիչներն են քեմբրի մանգանային ու

երկաթային հանքաքարերը, բոքսիտները։ Ցուրտ կլիմայի նշաններ հայտնի են Հարավային Ամերիկայում (տիլիտներ), չնայած դրանք կարող են լինել հովտային սառցադաշտերի գործունեության արդյունք բարեխառն կլիմայի գոնայում։

Օրդովիկի ու սիլուրի կլիմայական գոնաները հետազոտված են քեմբրից ոչ լավ։ Կլիմայական գոնայականության ընդհանուր պլանը, հավանաբար, պահպանվել է քեմբրից։ Արիդային կլիմայի ցուցիչներ են կարմրագույն և աղաբեր ստվարաշերտերը։ Օրդովիկ-սիլուրի ժամանակ արիդային գոնան ձգվել է Մերձբալթիկայից դեպի Արևելյան Սիբիր, այնուհետև՝ ժամանակակից Հյուսիսային բևեռով դեպի Կանադա և ԱՄՆ (Հյուսիսային Ամերիկա)։ Նրա երկու կողմերում գտնվել են տաք խոնավ կլիմայի գոնաներ, որոնց համար ինդիկատորներ են ծառայում օրդովիկ-սիլուրի կարբոնատային կտրվածքները՝ անողնաշարավորների ջերմասեր ձևերի առատ մնացորդներով։ Վերջապես, արիդային գոնայից ամենամեծ հեռավորության վրա զետեղված են եղել բարեխառն ու ցուրտ կլիմայի գոնաներ, որոնք որոշվում են աղքատ ֆաունային մնացորդներ պարունակող բերովի կտրվածքների ու տիլիտների տարածմամբ (Հյուսիսային Աֆրիկայի օրդովիկը, Հարավային Ամերիկայի օրդովիկը և սիլուրը)։

Վաղ պալեոզոյի կլիմայական գոնաների մասին եղած տվյալները ցույց են տալիս, որ պալեոհասարակածն իր դիրքով մոտ է եղել ժամանակակից 90 և 270 միջօրեականներին, իսկ բևեռները՝ զետեղված է եղել մոտավորապես Գվինեյան Նեղուցի շրջանում։

ՕԳՏԱԿԱՐ ՀԱՆԱԾՈՆԵՐԸ

Ստորին պալեոզոյի նստվածքները պարունակում են օգտակար հանածոների համեմատաբար ոչ մեծ կոմպլեքս։ Պլատֆորմներում քեմբրի նստվածքների հետ կապված են քարաղի ու նավթի հանքավայրեր (Սիբիրական ու Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմներ)։ Ալթայ-սայանյան ու Կոկչետավ-կիրգիզական ծալքավոր մարզերում քեմբրի նստվածքահրաբխային առաջացումների հետ կապված են վանադիում, ֆոսֆորիտներ ու մանգան, իսկ ինտրուզիաների հետ՝ երկաթ, ասբեստ և այլն։

Օրդովիկի ու սիլուրի պլատֆորմային ստվարաշերտերը պա-

րունակում են այրվող թերթաքարերի ու նավթի, ֆոսֆորիտների (Արևելաեվրոպական պլատֆորմ), քարաղի (Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմ) հանքավայրեր։ Ծալքավոր մարզերում հրաբխածին ստվարաշերտերի հետ կապված են պղնձի ու իրեր պատրաստելու պիտանի քարերի (հասպիս) հանքավայրեր, իսկ հիմքային ու գերհիմքային ինտրուզիաների հետ՝ երկաթի, քրոմի, նիկելի, պլատինի, ասբեստի ու տալկի բազմաթիվ հանքակուտակումներ (Ուրալ, Սկանդինավյան լեռներ և այլն)։

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆՆ ՈՒՇ ՊԱԼԵՈԶՈՅՈՒՄ[8]

ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

Ուշ պալեոզոյը ստորաբաժանվում է երեք ժամանակաշրջանների՝ դևոնի, քարածխի (կարբոնի) ու պերմի։ Այդ ժամանակաշրջանների նստվածքները կազմում են համապատասխան համակարգեր, որոնց համախմբվածությունը առաջացնում է վերին պալեոզոյան ենթախումբը։

Դևոնի համակարգն առանձնացվել է երկրաբաններ Ա. Սեջվիկի և Ռ. Մուրչիսոնի կողմից Հարավարևմտյան Անգլիայում, Դեվոնշիր կոմսությունում (այստեղից էլ ծագել է համակարգի անվանումը), 1839 թ.։ Համակարգի մասնատումը բաժինների ու հարկերի կատարվել է Արդեններում ու Հենոսյան Թերթաքարային լեռներում (աղյ. 7)։

Աղյուսակ 7

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (դարաշրջան)	Հարկ (դար)	Ինդեքս
Դևոն (դևոնի)	Վերին (ուշ դևոն)	Ֆամենյան	D_3fm
		Ֆրանյան	D_3fr
	Միջին (միջին դևոն)	Ժիվետյան	D_2gv
		Էյֆելյան	D_2ef
	Ստորին (վաղ դևոն)	Էմսյան	D_1em
		Զիգենյան	D_1s
		Ժեդինյան	D_1gd

[8] Բաժինը գրված է Ի. Ա. Գրեչիշնիկովայի կողմից, բացառությամբ Ուրալ-մոնղոլական, Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտիների զարգացման պատմության։

Քարածխի համակարգն[9] առանձնացվել է 1822 թ., անգլիական երկրաբաններ Ու. Քոնիբիրի և Ու. Ֆիլիպսի կողմից, բայց համակարգի ժամանակակից ծավալը բացահայտվել է 1839 թ. Ա. Սեջվիկի և Ռ. Մուրչիսոնի կողմից: Համակարգն անվանվել է քարածխի՝ նրա կազմում մեծ քանակի քարածխային շերտերի առկայության պատճառով:

Քարածխի համակարգի ստորաբաժանումը բաժինների ու հարկերի տարբեր երկրներում տարբեր կերպ է կատարված՝ երկրաբանական պատմության մեջ եղած տարբերությունների պատճառով: Արևմտյան Եվրոպայում (Անգլիա, Բելգիա, Ֆրանսիա, ԳՖՀ, ԳԴՀ) կարբոնը մասնատվում է երկու բաժինների՝ ստորին ու վերին: Այդպիսի բաժանումը պայմանավորված է նրանով, որ այդ երկրներում քարածխի համակարգի ստորին մասում գերակշռում են ծովային նստվածքները, իսկ վերին մասում՝ ցամաքային:

Քարածխի համակարգի երկանդամ բաժանումը ընդունված է նաև ԱՄՆ-ում, միայն այն տարբերությամբ, որ ստորաբաժանումներից յուրաքանչյուրը համարվում է ինքնուրույն համակարգ՝ միսսիսիպյան և պենսիլվանյան: ՍՍՀՄ-ի շատ շրջաններում քարածխի համակարգն ամբողջությամբ ներկայացված է ծովային նստվածքներով: Ռուս երկրաբանների կողմից այդ նստվածքներում ներփակված ֆաունայի կոմպլեքսների մանրամասն հետազոտությունը հնարավորություն տվեց քարածխի համակարգը մասնատել երեք բաժինների՝ ստորին, միջին ու վերին (աղյ. 8):

Պերմի համակարգն առանձնացվել է Արևմտյան Մերձուրալում Ռ. Մուրչիսոնի կողմից 1841 թ. և իր անվանումը ստացել է նախկին Պերմի գավառի անունից: Համակարգը մասնատվում է երկու բաժնի՝ ստորին ու վերին: Յուրաքանչյուր բաժին ստորաբաժանվում է մի քանի հարկի (աղյ. 9):

Աղյուսակի ձախ մասում բերված պերմի համակարգի հարկային սանդղակն ընդունված չէ բոլորի կողմից: Այն մշակված է ՍՍՀՄ եվրոպական մասում տարածված նստվածքների համար և ունի ռեգիոնալ նշանակություն: Նրա կիրառումն այլ տարածքներում (Արևմտյան Եվրոպա, ՍՍՀՄ-ի հյուսիս-արևելք և այլն) մեծ

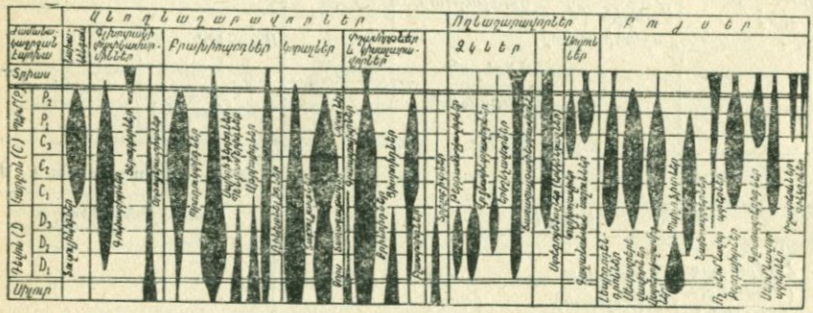
[9] Սկզբնական անվանումը «Քարածխային ապարներ» էր, որոնց կազմում մըտնում էր ոչ միայն քարածխային համակարգն իր ժամանակակից ծավալով, այլ նաև դևոնի համակարգը:

ՍՍՀՄ				Արևմտյան Եվրոպա	
Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Ինդեքս	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)
Քարածխային (քարածխային)	Վերին (ուշ քարածխային)	Օրենբուրգյան	C_3o	Վերին՝ սիլեզյան (ուշ քարածխային)	Ստեֆանյան
		Գժելյան	C_3g		Վեստֆալյան
	Միջին (միջին քարածխային)	Մոսկովյան	C_2m		
		Բաշկիրյան	C_2b		Նամյուրյան
	Ստորին (վաղ քարածխային)	Նամյուրյան	C_1n		
		Վիզեյան	C_1v	Ստորին՝ դևոնյան (վաղ քարածխային)	Վիզեյան
		Տուրնեյան	C_1t		Տուրնեյան

ՍՍՀՄ				Արևմտյան Եվրոպա	
Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Ինդեքս		
Պերմ (պերմ)	Վերին (ուշ պերմ)	Թաթարական	P_2t	Ցեխշտեյն (Թյուրինգիա)	
		Կազանյան	P_2kz		
		Ուֆիմյան	P_2u		
	Ստորին (վաղ պերմ)	Կունգուրյան	P_1kn	Կարմիր շորսու	Վերին կարմիր շորսու
		Արտինյան	P_1ar		
		Սակմարյան	P_1s		Ստորին կարմիր շորսու
		Ասսելյան	P_1as		

դժվարությունների է հանդիպում, քանի որ երկրագնդի շատ վայրերում պերմի համակարգը բաղկացած է գլխավորապես ցամաքային, մասամբ ծովալճակային և պակաս չափով՝ ծովային նստվածքներից, որոնց ձևավորումը տեղի է ունեցել տարբեր ֆիզիկաաշխարհագրական պայմաններում։ Դա իր արտահայտությունն է գտել ֆաունայի ու ֆլորայի կոմպլեքսների խիստ տարբերության մեջ, որը և խոչընդոտներ է հարուցում տարբեր շրջանների պերմի նստվածքների համադրման ու միասնական շերտագրական ստորաբաժանումների ստեղծման ժամանակ։

Ինչպես արդեն նշվել է, վաղ պալեոզոյի վերջում տեղի է ունեցել պալեոզոյան դարաշրջանի առաջին կեսում լայն տարածում ունեցող շատ օրգանական խմբերի մահացում կամ մարում։ Խիստ պակասել է տրիլոբիտների, գրապտոլիտների, փշամորթների, տաբուլյատների, նաուտիլոիդների և այլ խմբերի բազմազանությունը։ Դրա հետ միասին, հանդես են եկել նոր կենդանիներ ու բույսեր, որոնք և որոշել են ուշ պալեոզոյի օրգանական աշխարհի տեսքը (նկ. 56)։



Նկ. 56. Ուշ պալեոզոյի կենդանական և բուսական հիմնական խմբերի զարգացման սխեման։

Ուշ պալեոզոյի օրգանական աշխարհի գլխավոր տարբերությունը նախկին ժամանակաշրջաններից այն է, որ նրա զարգացումը տեղի է ունեցել ոչ միայն ծովերում, այլ նաև ցամաքներում։ Ուշ պալեոզոյը ցամաքային բուսականության փարթամ զարգացման, ցամաքային ողնաշարավորների հանդես գալու ու զարգացման ժամանակն է։

Ծովերում հանդես են եկել առաջին ամոնոիդները՝ պարզ միջնապատային գծերով (գոնիատիտներ), իրենց ծաղկումն են ապրել քառաճառագայթ կորալները, մամռակերպերը, ֆուզուլինիդները, փականավոր ուսուտանիների որոշ կարգեր (սպիրիֆերիդներ, պրոդուկտիդներ, ռինխոնելիդներ)։

Վաղ ու ուշ պալեոզոյի սահմանում օրգանական աշխարհի կազմում կատարված փոփոխությունները արտահայտում են երկրի վրա կյանքի զարգացման առաջընթացը՝ կապված ամենից ա-

ռաջ շրջապատող միջավայրի փոփոխման հետ։ Այդ փոփոխությունները կապված են վաղ պալեոզոյի վերջում տեղի ունեցած տեկտոնիկ շարժումների հետ (կալեդոնյան լեռնակազմություն), որոնք էապես փոխել են երկրի մակերեսի աշխարհագրությունը, հանգեցրել են ծովային ավազանների կրճատմանը և մեծ մակերեսների վրա ցամաքային պայմանների վերականգնմանը։

ԴԵՎՈՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Օրգանական աշխարհն աչքի է ընկել իր բազմազանությամբ ոչ միայն ծովերում, այլև ցամաքներում։ Ժամանակաշրջանի վերջում ցամաքի զգալի տարածություններ արդեն ծածկված են եղել անտառային ու թփուտային բուսականությամբ։

Ծովի օրգանական աշխարհի բազմազանությունը սիլուրի համեմատությամբ ընդհանրապես պակասել է՝ ի հաշիվ անողնաշարավորների խմբերի մահացման կամ մարման։ Ծովային ֆաունայի կազմի փոփոխությունները դանդաղ են կատարվել։ Այդ պատճառով էլ դևոնի ժամանակաշրջանի սկզբում շարունակել են իրենց գոյությունը վաղ պալեոզոյին բնորոշ որոշ օրգանիզմներ (գրապտոլիտներ և այլն)։ Դրա հետ միասին, հանդես են եկել նոր, նախկինում անհայտ խմբերի ներկայացուցիչներ։ Անողնաշարավորների մեջ առավել լայն տարածում են ստացել փականավոր ուսոտանիները, գլխոտանի փափկամարմինները՝ գոնիատիտներն ու քլիմենիդները։

Փականավոր ուսոտանիների սեռերի քանակը դևոնում հասել է առավելագույն չափերի՝ ավելի քան 320։ Հատկապես բազմազան են եղել **սպիրիֆերիդները** (Eospirifer, Euryspirifer, Teodossia, Cystospirifer և այլ սեռեր), **ատրիպիդները** (Atrypa, Karpinskia և այլ սեռեր), **ռինխոլիդները** (Camarotoechia, Hypothyridina, Iunanella, Ladogia և այլ սեռեր) և **տերեբրատուլիդները**։ Հանդես են եկել պրոդուկտիդների վերաբնտանիքի առաջին ներկայացուցիչները։ Դևոնի ուսոտանիները աչքի են ընկել տեսակների հարստությամբ և ժամանակի ընթացքում արագ փոփոխականությամբ, այդ պատճառով դրանք դևոնի նստվածքների շերտագրության համար կարևորագույն խումբ են հանդիսանում։

Դևոնի ժամանակաշրջանի սկզբում հանդես են եկել և այնուհետև լայն տարածում են ստացել **գոնիատիտները**։ Դրանք ունե-

ցել են հարթ սպիրալային խեցի՝ թույլ քանդակներով ու պարզ միջնապատային գծերով։ Ուշ դևոնի սկզբում հանդես են եկել ֆիմենիդները, որոնք միջնապատային գծերի տիպով ու խեցու ձևով նման են եղել գոնիատիտներին, բայց տարբերվել են նրանով, որ դրանց մոտ սիֆոնը մոտեցված է եղել մեջքային կողմին։ Ժամանակաշրջանի վերջում քլիմենիդները մահացել են։

Գոնիատիտների արագ զարգացման հետ մեկտեղ տեղի է ունեցել գլխոտանի փափկամարմինների այլ խմբի՝ նաուտիլոիդների մարում, հատկապես այն ձևերի, որոնք ունեցել են ուղիղ խեցի։

Դևոնում հետագա բարդացումներ են կրել կորալները։ Համեմատած սիլուրի ժամանակաշրջանի հետ, քիչ փոքրացել է տաբուլյատների քանակը, բայց դրա հետ մեկտեղ սկսել են մեծ նշանակություն ձեռք բերել ֆառաճառագայթ կորալները։ Վերջինները ստրոմատոպորների ու մամռակերպերի հետ միասին մասնակցել են խութային կառույցների առաջացմանը։

Դևոնի ծովերի անողնաշարավորների ֆաունայում քիչ դեր չեն խաղացել նաև կպչող փշամորթները (ծովաշուշաններ և բլաստոիդներ), ռեցեպտակուլիտները, սպունգները, ֆորամինիֆերները։ Շարունակել են իրենց գոյությունն ու զարգացումը մամռակերպերը, երկփեղկավորները, փորոտանիները, հին ծովողնիները, բայց դրանք ունեցել են ստորադաս նշանակություն։

Ջրային ողնաշարավորների մեջ դևոնի ժամանակաշրջանում տիրապետել են տարբեր ձկները՝ զրահավոր, կրճիկային և ոսկրային։ Այդ պատճառով դևոնի ժամանակաշրջանը հաճախ կոչում են «ձկների դար»։ Զրահավոր կամ թերթամաշկային ձկների մոտ գլուխը և մարմնի առջևի մասը ծածկված են եղել հզոր զրահով՝ կազմված խոշոր ոսկրային թիթեղներից։ Ըստ երևույթին, դրանք վարել են մերձհատակային քիչ շարժուն կյանք։ Կրճիկային ձկները (շնաձկներ, սկատներ) հանդես են եկել միջին դևոնում, բայց իրենց ծաղկումն ապրել են ավելի ուշ երկրաբանական ժամանակներում։ Խիստ բազմազան են եղել ոսկրային ձկները, որոնց պատկանում են բազմաթիվ ճառագայթափետրավոր, երկչուն և վրձնափետրավոր ձկներ։ Վրձնափետրավորներն ունեցել են իլիկաձև մարմին և ուժեղ մսոտ լողաթևեր, որոնք ծառայել են ոչ միայն լողալու, այլև հատակի վրա քայլելու համար։ Վրձնափետրավոր ձկների լողաթևերի կմախքը մեծապես նման է առաջին ցամաքային չորքոտանիների՝ երկկենցաղների վերջավորությունների կմախ-

քին, որը մյուս նման հատկանիշների հետ միասին հնարավորություն է տալիս վրձնափետրավոր ձկներին համարելու երկկենցաղների նախահայրեր։

Ցամաքի օրգանական աշխարհը դևոնի ժամանակաշրջանում իր զարգացման մեջ նկատելիորեն առաջադիմել է։ Ցամաքներն արդեն բնակեցված են եղել։ Սիլուրի վերջի—դևոնի սկզբի ծովային խոշոր ռեգրեսիան խթանել է շատ բույսերի ցամաք դուրս գալուն և ցամաքային պայմաններին հարմարվելուն։ Վաղ ու միջին դևոնում ցամաքում տիրապետել են պսիլոֆիտաները, որոնք աճել են առավելապես ճահճային վայրերում։ Ուշ դևոնի սկզբում նրանք մահացել են։

Վաղ դևոնի վերջում—միջին դևոնի սկզբում պսիլոֆիտների հետ մեկտեղ գոյություն են ունեցել բեղմնիկավոր բույսերի բոլոր հիմնական խմբերը՝ գետնամամուռներ, ճատվածցողունավորներն ու պտերները, իսկ ժամանակաշրջանի վերջում հանդես են եկել առաջին մերկասերմ բույսերը։ Ուշ դևոնում հատկապես լայնորեն տարածված են եղել պտերներից Archaepteris։ Այդ պատճառով ուշ դևոնի ֆլորան հաճախ անվանում են արխեոպտերային։ Քննարկելով բուսական աշխարհի զարգացման ընդհանուր ընթացքը՝ Ս. Վ. Մեյեն (1970) գրում է. «Դևոնի բույսերի ընդհանուր արխաիկ տեսքի պայմաններում առկա է նրանց բարձր էվոլյուցիոն առաջընթացը շատ տեսակետներից։ Ցամաքի այդ պիոներների առաջընթացի արագությունը ֆանտաստիկ է։ Տասնյակ միլիոնավոր տարիների ընթացքում մշակվել են բարձրակարգ բույսերի կարևոր խմբերը, որոնք այնուհետև գոյություն են ունեցել հարյուր միլիոնավոր տարիներ. ըստ որում, դրանցից մի քանիսն ապրել են մինչև մեր օրերը»։

Ցամաքային բուսականությունն աճել է մեղմ, խոնավ կլիմա ունեցող մերձափնյա մարզերում և բնորոշվել է երկրագնդի տարբեր մասերում կազմի միատեսակությամբ։ Մայր ցամաքների ներքին մասերը դևոնում դեռևս դուրկ են եղել բուսական ծածկոցից։

Ցամաքային անողնաշարավոր կենդանիներից գոյություն են ունեցել սարդակերպերը (խոշոր կարիճները), բազմոտանիներն ու միջատները։ Ուշ դևոնում հանդես են եկել առաջին երկկենցաղները՝ ստեգոցեֆալները, որոնք ապրել են խոնավ, ճահճապատ վայրերում։ Դրանք եղել են ոչ մեծ ծանրաշարժ կենդանիներ։

Այս ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը տիպական է վերին պալեոզոյի համար։ Նրա առավել աչքի ընկնող գծերից է բոլոր մայր ցամաքները ծածկող ցամաքային բնափայտային բուսականության փարթամ զարգացումը։ Քարածխի ժամանակաշրջանում առաջին անգամ նկատվում է բուսական աշխարհի որոշակի տարբերակում՝ պայմանավորված կլիմայական զոնայականությամբ։ Կարևոր տարբերիչ առանձնահատկություն է հանդիսանում ժամանակաշրջանի կեսերին ցամաքային ողնաշարավորների նոր խմբի՝ սողունների հանդես գալը։

Նովի օրգանական աշխարհին բնորոշ է յուրօրինակությունը, չնայած որ նրա կազմում շարունակել են գոյություն ունենալ կենդանիների այն բոլոր խմբերը, որոնք եղել են նախորդ ժամանակաշրջաններում։ Անողնաշարավոր ֆաունայի յուրօրինակությունն այն է, որ հին խմբերն արդեն ոչ մի դեր չեն խաղացել (կարբոնի սկզբում լրիվ մահացել են գրապտոլիտները, իրենց դարն են ապրել վերջին տրիլոբիտներն ու խեցգետնակարիճները, խիստ կրճատվել է նաուտիլոիդների քանակը)։ Այն տարածում են ունեցել ֆորամինիֆերները, փականավոր ուսոտանիները, գոնիատիտները, քառաճառագայթ կորալները, մամռակերպերը, ծովաշուշաններն ու հին ծովողնիները։ Դևոնի ժամանակաշրջանի համեմատությամբ թվարկված խմբերում տեղի է ունեցել ընտանիքների կազմի, սեռերի, տեսակների զգալի թարմացում։

Բենթոս օրգանիզմների մեջ զգալի զարգացման են հասնում նախակենդանիներից ֆուզուլինիդները։ Նրանց խեցիները, կուտակվելով մեծ քանակությամբ, մասնակցել են կրային տիղմի առաջացմանը՝ հետագայում վերածվելով ֆուզուլինային կրաքարերի։

Ֆուզուլինիդները կարևորագույն խումբ են հանդիսանում քարածխային նստվածքների շերտագրության համար։

Կարբոնում ոչ պակաս զարգացում են ունեցել փականավոր ուսոտանիները, չնայած որ սեռերի քանակը դևոնի ժամանակաշրջանի համեմատությամբ կրճատվել է մինչև 275։ Էապես փոփոխվել է դրանց կազմը։ Գերակշռել են սպիրիֆերիդները (Fusella, Spirifer, Choristites, Neospirfper սեռեր) և հատկապես պրոդուկտիդները (Avonia, Buxtonia, Gigantoproductus, Dictyolos-

tus և շատ այլ սեռեր)։ Դրանցից մի քանիսի խեցին (Gigantoproductus) հասել է շատ խոշոր չափերի (մինչև 40 սմ)։

Շարունակվել է գոնիատիտների զարգացումը։ Ժամանակաշրջանի սկզբում դրանք եղել են փոքրաթիվ, բայց միջին և ուշ կարբոնում գոնիատիտների քանակն ու բազմազանությունը նկատելիորեն ավելացել է։ Դրանց զարգացումն ընթացել է խեցու միջնապատային գծերի ու քանդակների բարդացման ճանապարհով։ Գոնիատիտները քարածխային նստվածքների մանրամասն մասնատման կարևոր խմբերից են։

Քարածխի ժամանակաշրջանն անեատ (Canina, Amplexus սեռեր) և գաղութային ֆառաճառագայթ (Lonsdaleia, Lithostrotion, Pataloxis սեռեր) կորալների ծաղկման ժամանակն է։ Սրբանք որոշ խետետիդների ու մամոակերպերի հետ միասին մասնակցել են խութերի կազմությանը։

Փշամորքեներից հատկապես լայն զարգացում են ունեցել ծովաշուշանները։ Հաճախ դրանց կմախքի մասնիկներից բաղկացած են կրաքարերի ամբողջ շերտեր (քրինոիդային կրաքարեր)։ Քարածխի ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում նկատելիորեն մեծացել է հին ծովոզնիների դերը։

Ծովային ֆաունան առատ է եղել նաև ձկներով, հատկապես շնաձկներով, որոնք քարածխի ժամանակաշրջանում իրենց ծաղկումն են ապրել։

Ցամաքի օրգանական աշխարհը։ Քարածխի ժամանակաշրջանն իրենից ներկայացնում է նոր էտապ բուսական աշխարհի զարգացման մեջ։ Դևոնում հանդես եկած բույսերի հիմնական խմբերը կարբոնում ստացել են ամենամեծ զարգացումը։ Քարածխի ֆլորայի հիմնական ֆոնը կազմել են ծառանման գետնամամուռները, հատվածցողունավորները, պտերները, պտերիդոսպերմիդները ու բորդաիտները։

Կարբոնի բնորոշ բույսերը գետնամամուռներն են, որոնց տիպիկ ներկայացուցիչները լեպիդոդենդրոններն են։ Դրանցից մի քանիսը հասել են 30—40 մ բարձրության, ունեցել են հաստ ցողուն և խիստ ճյուղավորված սաղարթամաս։ Բազմաթիվ են եղել նաև հատվածցողունավորների ծառանման ու թփանման ձևերը՝ ցողունի հատվածավոր կառուցվածքով և փնջանման դասավորված տերևներով։

Մեծ բազմազանության են հասել բեղմնիկավոր պտերները և

պրիմիտիվ մերկասերմ պտերանմանները՝ պտերիդոսպերմիդները: Վերջինները բազմացել են սերմերով, և դա հնարավորություն է տվել թափանցելու մայր ցամաքների խորքը ու գրավելու չորային տեղամասերը: Հենց կարբոնում և այնուհետև՝ պերմում պտերիդոսպերմիդները տարածվել են բոլոր մայր ցամաքներում և դարձել խիստ բազմազան: Մերկասերմ պտերանմանների հատուկ խումբ են կազմել ֆորդաիտեները՝ հանդես գալով վաղ կարբոնի վերջում: Դրանք ունեցել են խոշոր գծային կամ նշտարաձև տերևներ՝ զրեթե զուգահեռ երակավորմամբ:

Կարբոնի ամենավերջում հանդես են եկել առաջին գինկգոները ու փշատերևները:

Քարածխային բուսականության տեղաբաշխման մեջ նկատվել է որոշակի բուսաբանաաշխարհագրական զոնայականություն, որն արտահայտվել է բուսականության կազմի փոփոխության մեջ՝ բևեռներից դեպի հասարակած շարժվելիս: Այն պայմանավորված է եղել Երկրի մակերեսի կլիմայական զոնայականությամբ: Բուսաբանաաշխարհագրական զոնայականություն նկատվել է վաղ կարբոնում, բայց ավելի ակնառու է դարձել միջին ու ուշ կարբոնում: Այդ ժամանակ գոյություն են ունեցել երեք բուսական զոնաներ՝ կենտրոնական (զետեղված հասարակածի երկու կողմում, արևադարձային կլիմայով), հյուսիսային ու հարավային՝ բարեխառն տաք կլիմայով:

Կարբոնում զգալի զարգացման են հասել ողնաշարավորները: Ծաղկում են ապրել երկկենցաղները՝ ստեգոցեֆալները: Դրանց մի մասը նման է եղել մողեսներին, մյուսները՝ օձերին ու կոկորդիլոսներին: Բնակվել են ճահիճներում, խոնավ անտառներում ու ջրավազաններում:

Քարածխի ժամանակաշրջանի կեսերին հանդես են եկել առաջին սողունները: Դրանց են պատկանել կոտիլոզավրերը, որոնց մարմինը ծածկված է եղել եղջրացած մաշկով: Այդ կենդանիների բազմացման համար, ի տարբերություն երկկենցաղների, չի պահանջվել ջրային միջավայր. կրային կեղևով պաշտպանված ձուն դրել են ցամաքում: Դրանց մեջ եղել են գիշատիչներ, բուսակերներ ու միջատակերներ:

Քարածխի ժամանակաշրջանում ավելի բազմազան են դարձել հատվածոտանիները՝ ղրահավոր սարդերը, կարիճակերպերը, կարբոնում հանդես եկած սկզբնական անթև ու թևավոր (հին թևավոր

ու նոր թևավոր) միջատները։ Հին թևավորներից որոշ ճպուռներ կարբոնում հասել են հսկայական չափերի՝ 100 սմ թևերի բացվածքով։

ՊԵՐՄԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Օրգանական աշխարհը ձեռք է բերել նոր գծեր, չնայած որ ժամանակաշրջանի սկզբում այն զգալիորեն նման է եղել կարբոնի օրգանական աշխարհին։ Պերմի ծովերում շարունակել են իրենց գոյությունն անողնաշարավորների այն նույն խմբերը, որ կային կարբոնում։ Ժամանակաշրջանի սկզբում ցամաքում բուսականությունը չի տարբերվել ուշ քարածխի ժամանակաշրջանայինից[10]։ Սակայն պերմի երկրորդ կեսում արտաքին պայմանների փոփոխությունը (ծովային ավազանների կրճատումը, կլիմայի արիդացում) հանգեցրել է կենդանիների ու բույսերի կազմի կըտրուկ փոփոխության։

Ծովի օրգանական աշխարհը։ Ծովային անողնաշարավորների մեջ հատկապես լայն տարածում են ունեցել ֆուզուլինիդները, ամոնոիդներն ու փականավոր ուսոտանիները։ Սկսել են զգալիորեն փոքր դեր խաղալ քառաճառագայթ կորալները, տաբուլյատները, մամռակերպերը, փշամորթները։

Ֆուզուլինիդները հասել են զգալի բազմազանության։ Վաղ պերմի դարաշրջանը բնորոշ է շվագերինիդների ծաղկմամբ (Pseudofussulina, Schwagerina, Pseudoschwagerina)։ Ուշ պերմում մի շարք շրջաններում նրանց փոխարինել են «բարձրակարգ» ֆուզուլինիդները՝ տարբերվելով ավելի բարդ կառուցվածքով (Polydixodina, Neoschwagerina և այլն)։

Առատ են ամոնոիդները, հատկապես՝ գոնիատիտները։ Պերմի ժամանակաշրջանի սկզբում շարունակել են գոյություն ունենալ որոշ ուշքարածխային սեռեր, սակայն շուտով դրանք դուրս են մղվել արագ զարգացող այն նոր խմբերի կողմից, որոնք պերմում հասել են իրենց զարգացման բարձրագույն աստիճանին։ Պերմի ժամանակաշրջանի վերջում պալեոզոյան գոնիատիտներն իրենց տեղը դիջել են ցերատիտներին, որոնք հանդես են եկել դեռևս վաղ

---

[10] Դա պատճառ է դարձել կարբոնից դեպի պերմը անցողիկ նստվածքների համար առանձնացնելու հատուկ շերտագրական միավոր՝ «պերմակարբոն»։

պերմում և իրենց ծաղկմանն են հասել մեզոզոյան դարաշրջանի սկզբում։

Պերմի ժամանակաշրջանում նշանակալի դեր է պատկանում ուսոտանիներին, հատկապես՝ պրոդուկտիդներին ու սպիրիֆերիդներին։ Ընդհանուր առմամբ, պերմի ուսոտանիները մոտ են քարածխայիններին։ Նկատվում է միայն սեռերի ընդհանուր քանակի որոշ կրճատում։ Դրա հետ միասին, պերմի ժամանակաշրջանում հանդես են եկել մի շարք հատուկ սեռեր՝ ապրելով տաք ջրերում (Richthofenia, Sicelia, Enteletella և այլն)։ Ժամանակաշրջանի վերջում պալեոզոյան ուսոտանիների խմբերի մեծ մասը մահացել է։

Խութեր ստեղծող օրգանիզմներ են եղել կորալներն ու մամռակերպերը (Մերձուրալի և այլ մարզերի մամռակերպային խութեր)։ Մեծացել է երկփեղկավորների ու փորոտանիների դերը. դրանք բնակվել են գլխավորապես քաղցրահամ ու աղայնացած ջրերում։

Ժամանակաշրջանի սկզբում ջրային ողնաշարավորների մեջ դեռևս առատ են եղել ձկները, սակայն վերջում մահացել են ճառագայթափետրավորները, պակասել է շնաձկների, վրձնափետրավորների, երկշնչավորների քանակը։

Ցամաքի օրգանական աշխարհը։ Ինչպես արդեն նշվեց, պերմի սկզբում բուսական աշխարհը քիչ է տարբերվել քարածխայինից, հատկապես բավական խոնավացած վայրերում։ Պահպանվել է կարբոնում ստեղծված զոնայականությունը։ Պերմի ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում կլիման դարձել է ավելի չորային, որը հանգեցրել է ավելի կտրուկ կլիմայական տարբերակման ու բույսերի նոր խմբերի հանդես գալուն։ Դա հատկապես ուժեղ ազդել է արևադարձային զոնայի բուսականության վրա, որտեղ խոնավասեր գետնամամուռների, հատվածցողունավորների ու պտերների տեղը գրավել են տարբեր մերկասերմեր, առավելապես պտերիդոսպերմիդներ ու փշատերևներ։ Առաջին անգամ հանդես են եկել սագոյիները, շարունակել են զարգանալ գինկգոները։ Այսպիսով, ուշ պալեոզոյում ծնունդ է առել մեզոզոյան կազմի ֆլորան։

Հյուսիսային ու հարավային բարեխառն տաք զոնաներում ֆլորան այդքան կտրուկ փոփոխություններ չի կրել և պերմի ժամանակաշրջանում աստիճանաբար է զարգացել։

Բույսերի բրածո համակեցությունների հետազոտությունը

ցույց է տալիս, որ Երկրի մակերեսում պալեոզոյան ֆլորայի փոխարինումը մեզոզոյանով տեղի է ունեցել ոչ միաժամանակ։ Եվրոպայում ֆլորայի էական փոփոխություն տեղի է ունեցել վաղ ու ուշ պերմի սահմանում (հենց այդ ժամանակ էլ այստեղ տեղի է ունեցել կլիմայի կտրուկ արիդացումը), Սիբիրում՝ պերմի ու տրիասի սահմանում, Գոնդվանայում՝ վաղ ու միջին տրիասի սահմանում։

Կլիմայական հակադրությունների մեծացումն ու արիդային գոնաների մեծ մակերեսների հանդես գալը ազդել է նաև ցամաքային ողնաշարավորների վրա։ Եթե պերմի սկզբում դեռևս առատ ու բազմազան են եղել երկկենցաղները (ստեգոցեֆալներ), ապա ժամանակաշրջանի վերջում դրանցից շատերը մահացել են։ Ստեղծվել են բարենպաստ պայմաններ սողունների զարգացման համար, որոնք առավել լավ են հարմարված եղել ցամաքային կյանքի պայմաններին։ Դրանց են պատկանում բավական խոշոր (2—3 մ) բուսակեր դանդաղաշարժ պարեյազավրերը, որոնց կմախքների առատ մնացորդներ հայտնաբերել են Հյուսիսային Դվինայի ավազանում։ Եղել են և գիշատիչներ. դրանց են պատկանել գազանակերպ սողուններ՝ խոշոր ժանիքներով ու ճանկերով (Inostrancevia)։ Որոշ սողուններ պերմում հարմարվել են ջրային կյանքին (Mesosauria)։

Պերմի վերջը բնորոշվել է օրգանիզմների պալեոզոյան խմբերի գերակշռող մեծամասնության մահացմամբ։ Անհետացել են ֆուզուլինիդները, քառաճառագայթ կորալները, տաբուլյատները, գրեթե բոլոր պալեոզոյան ուսոտանիները, գոնիատիտներն ու ուղիղ խեցի ունեցող նաուտիլոիդները, տրիլոբիտները, հին ծովոզնիներն ու հին ծովաշուշանները, շատ պալեոզոյան ձկներ ու ողնաշարավորներ, ինչպես նաև բույսեր։ Պալեոզոյան կենդանիների ու բույսերի մահացման պրոցեսը միանգամից չի կատարվել։ Շատ խմբերի մարումը տեղի է ունեցել դանդաղ, երկարատև ժամանակի ընթացքում։ Այն պայմանավորված է եղել մի կողմից՝ օրգանական աշխարհի էվոլյուցիոն զարգացման բնական օրենքներով (պայքար գոյության համար, բնական ընտրություն), մյուս կողմից՝ գոյության պայմանների փոփոխությամբ։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Ուշ պալեոզոյի սկզբում որպես երկրակեղևի հիմնական կառուցվածքային տարրեր շարունակել են մնալ հին պլատֆորմներն

ու գեոսինկլինալային գոտիները։ Գեոսինկլինալային գոտիներում մինչ այդ տեղի են ունեցել նկատելի փոփոխություններ, որոնք կապված են եղել կալեդոնյան լեռնակազմության հետ։ Վերջինն արտահայտվել է վաղ պալեոզոյի վերջում և հանգեցրել է մի շարք գեոսինկլինալային մարզերի գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապի ավարտմանը։ Այդ մարզերում գոյացել են բարդ կառուցվածք ունեցող ծալքավոր լեռնային կառույցներ՝ կալեդոնիդներ։

Այսպիսով, մինչև ուշ պալեոզոյի սկիզբը գեոսինկլինալային գոտիների կառուցվածքը բարդացել է։ Դրանց սահմաններում գոյություն են ունեցել բայկալյան ծալքավորության մարզեր, որոնց որոշ մասը ֆեևակոխել է պլատֆորմային զարգացման ուղին դեռևս վաղ պալեոզոյում։ Ջգալի մակերեսներ են գրավել նոր գոյացած կալեդոնյան ծալքավոր մարզերը և, վերջապես, գեոսինկլինալային գոտիների լայնարձակ տարածություններ իրենցից ներկայացրել են մարզեր, որտեղ պահպանվել է գլխավոր էտապին յուրահատուկ գեոսինկլինալային ռեժիմ։

Վերոհիշյալ մարզերի զարգացման պատմությունն ուշ պալեոզոյում էապես տարբեր է եղել։

ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գեոսինկլինալային գոտիներն ուշ պալեոզոյի ընթացքում տարբեր կերպ են զարգացել։ Դրանց զարգացման մեջ մեծ դեր է խաղացել հերցինյան լեռնակազմությունը, որը հանգեցրել է գոտիների ներսում լայնարձակ ծալքավոր մարզերի՝ հերցինիդների առաջացմանը։

ՈՒՐԱԼ-ՄՈՆՂՈԼԱԿԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Մինչև ուշ պալեոզոյի սկիզբն Ուրալ-մոնղոլական գոտու տարածքում առանձնացվել են տարբեր կառուցվածք ու զարգացման պատմություն ունեցող մարզեր (նկ. 40)՝ բայկալիդներ ու կալեդոնիդներ, որոնք մինչև ուշ պալեոզոյի սկիզբը եղել են բարձրացած ծալքավոր տարածքներ և գեոսինկլինալային մարզեր, որոնցում կալեդոնյան տեկտոնիկ շարժումներն արտահայտվել են թույլ և ոչ ամենուրեք։ Այստեղ գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը շարունակվել է մինչև վաղ կարբոնի վերջը։ Պալեոզոյի վերջում հերցինյան (վարիսյան) օրոգեն բարձրացումների

ու ծալքավորումների հետևանքով այդ գեոսինկլինալային մարզերը վերածվել են բարդ կառուցվածք ունեցող ծալքավոր մարզերի՝ հերցինիդների (կամ վարիսցիդների)։

Գեոսինկլինալային մարզեր

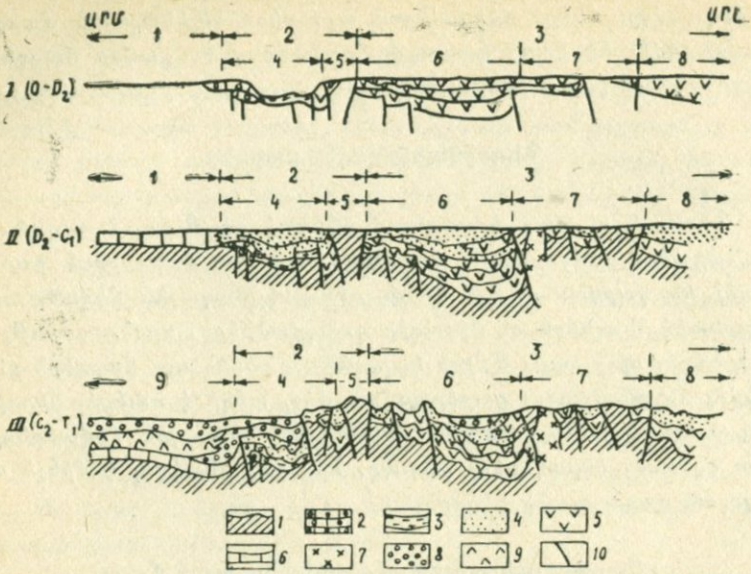
Դևոնում ու վաղ կարբոնում քննարկվող Ուրալ-տյանշանյան ու Ղազախա-մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզերում շարունակել են զարգանալ այն նույն գեոսինկլինալային ճկվածքները, գեոանտիկլինալներն ու միջադիր զանգվածները, որոնք գոյություն են ունեցել սիլուրում։ Միջին կարբոնից սկսած՝ այդ մարզերն ընդգրկվել են ընդհանուր բարձրացման մեջ, տեղի է ունեցել հերցինյան ծալքավորումը, փակվել են գեոսինկլինալային ճկվածքները։ Վրա է հասել եզրափակիչ էտապը, որը շարունակվել է մինչև մեզոզոյան դարաշրջանի սկիզբը։

Ուրալ-տյանշանյան գեոսինկլինալային մարզ

Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգ: *Դևոնում ու վաղ կարբոնում Ուրալում նախկինի նման գոյություն են ունեցել երկու գոնաներ՝ միոգեոսինկլինալային (արևմուտքում) և էվգեոսինկլինալային (արևելքում), որոնք տարբերվել են իրարից տեկտոնիկ շարժումների ուժգնությամբ ու ֆորմացիաների բնույթով։ Այդ ժամանակ նշված գոնաները մեկը մյուսից անջատված են եղել կենտրոնական-ուրալյան գեոանտիկլինալային բարձրացումով։*

Դևոնի ժամանակաշրջան: *Միոգեոսինկլինալային գոնայում շարունակել են զարգանալ ճկվածքներ, որոնք, ինչպես և վաղ պալեոզոյում, լցվել են առավելապես կարբոնատային ու կավային նստվածքներով (նկ. 57)։*

Ստորին դևոնի նստվածքներ հայտնի են միայն գոնայի հյուսիսային ու հարավային մասերում։ Ծայր հյուսիսում (Պայ-Խոյ, Բևեռային Ուրալ) ստորին դևոնում գերակշռում են կրաքարերը՝ մինչև 1000 մ հզորությամբ, դեպի հարավ դրանք փոխարինվում են ծովալճակային կարմրագույն ավազաքարերով, ալևրոլիտներով, կավերով՝ ըրահավոր ձկների մնացորդների պարունակությամբ։ Հարավում (Զիլաիրի ճկվածքում) հայտնի է սիլուրի վրա ներդաշնակորեն տեղադրված կրաքարերի ստվարաշերտը (300—400 մ)։



Նկ. 57. Ուրալյան ծալքավոր համակարգի հարավային մասի հիմնական կառուցվածքային տարրերի զարգացման սկզբունքային սխեման պալեոզոյան դարաշրջանի ընթացքում (ըստ Ն. Պ. Խերասկովի և Ա. Ս. Պերֆիլևի, պարզեցրած).

I—գեոսինկլինալային կոմպլեքսի ստորին կառուցվածքային հարկի ձևավորման ժամանակի համար (Օրդովիկ-միջին դևոն), II—գեոսինկլինալային կոմպլեքսի վերին կառուցվածքային հարկի ձևավորման ժամանակի համար (միջին դևոն-վաղ կարբոն), III—օրոգեն (մոլասային) կոմպլեքսի ձևավորման ժամանակի համար (միջին կարբոն-վաղ տրիաս); Թվերը սխեմայի վրա՝ 1—Արևելաեվրոպական պլատֆորմ, Ուրալյան ծալքավոր համակարգ՝ 2—միոգեոսինկլինալային գոնա, 3—էվգեոսինկլինալային գոնա, 4—Զիլաիրյան սինկլինորում, 5—Կենտրոնական-ուրալյան անտիկլինորում, 6—Մագնիտոգորսկի սինկլինորում, 7—Ուրալ-տորոլյան անտիկլինորում, 8—Այատյան սինկլինորում, 9—Նախաուրալյան եզրային ճկվածք; Ապարների կազմը՝ 1—Արևելաեվրոպական պլատֆորմի մինչօրդովիկյան նստվածքներ և Ուրալյան համակարգի հիմքի կոմպլեքս), 2—միոգեոսինկլինալային գոնայի կարբոնատային նստվածքներ, 3—միոգեոսինկլինալային գոնայի ներքին չփոխհատուցված մասի կավային թերթաքարեր, 4—Ուրալյան համակարգի նստվածքային ստվարաշերտեր, 5—էվգեոսինկլինալային գոնայի հրաբխածին ստվարաշերտեր, 6—դևոնի և կարբոնի բերովի-կարբոնատային նստվածքները պլատֆորմում, 7—գրանիտներ, 8—մոլասային նստվածքներ, 9—գիպսաաղաթեր ստվարաշերտեր, 10—խոշոր բեկվածքեր։

Ընդհանրապես վաղ դևոնում միոգեոսինկլինալային գոնայի ճկվածքներին բնորոշ են ծանծաղուտային և նույնիսկ ծովալճակային նստվածքակուտակման պայմանները։ Միջին Ուրալն այդ ժամանակ եղել է բարձրացած, ծովով չծածկված տեղամաս՝ բա-

ժանելով հյուսիսային ու հարավային (Զիլաիրի) ճկվածքները։ Վաղ դևոնի վերջում միոգեոսինկլինալային զոնան կրել է կարճատև բարձրացում։

Միջին դևոնի նստվածքներն ամենուրեք տեղադրված են ավելի հին ապարների ողողահարված մակերեսի վրա։ Հյուսիսում կտրվածքի հիմքում ընկած են բույսերի ու ղրահավոր ձկների մնացորդներ պարունակող լճային բեկորային ապարներ, վերևում դրանք փոխարինվում են ծովալճակային նստվածքներով (շերտափոխվող կավային կրաքարեր, մերգելներ ու դոլոմիտներ)։ Ավելի բարձր տեղադրված են ծովային կավակարբոնատային ապարներ, որոնց մեջ հանդիպում են սև բիտումաբեր կրաքարերի, մերգելների ու արգիլիտային թերթաքարերի բավականին հզոր դարսաշերտեր (համեմատաբար խորջրային ֆացիաներ)։ Միջին դևոնի հզորությունը հյուսիսում 700—900 մ է։ Միջին Ուրալում հզորությունը կտրուկ կրճատվում է մինչև 40—50 մ, և բիտումաբեր դարսաշերտերը փոխարինվում են ծանծաղուտային օրգանածին կրաքարերով։ Հարավում միջին դևոնի կարբոնատակավային ապարների մեջ հանդիպում են հիմքային կազմի տուֆերի, հազվադեպ՝ լավանների նրբաշերտեր։ Ընդհանրապես միջին դևոնում միոգեոսինկլինալային զոնային բնորոշ է աստիճանաբար զարգացող տրանսգրեսիան և ավազանի խորացումը՝ հյուսիսային ու հարավային մասերում։

Ուշ դևոնում, ոչ մեծ բարձրացումից ու ողողահարումից հետո, սկսվել է նոր տրանսգրեսիա՝ ընդգրկելով ամբողջ միոգեոսինկլինալային զոնան։ Զոնայի հյուսիսային մասում ձևավորվել է կավակարբոնատային ապարների հզոր ստվարաշերտ։ Այս ստվարաշերտի կտրվածքի ստորին կեսում տարածված են բիտումաբեր թերթաքարեր ու կրաքարեր, որոնք լայնորեն հայտնի են Տիմանում ու Ուրալում՝ Դոմանիկյան ֆացիա անվան տակ։ Վերին դևոնի նստվածքների ընդհանուր հզորությունը հյուսիսում 300—600 մ է։ Միջին Ուրալում վերին դևոնի նստվածքների հզորությունը կտրուկ կրճատվում է մինչև 50—60 մ. այստեղ տարածված են ծանծաղուտային ավազաքարեր ու կրաքարեր։ Հարավում խիստ ուժեղացել են ճկումները։ Նեղ Զիլաիրի ճկվածքում ձևավորվել է ռիթմիկ շերտափոխվող ավազակավային ու մերգելային ապարների ստվարաշերտ (տուֆերի ու կայծքարահողային ապարների նրբաշերտերով)։ Հիշյալ 1700 մ հզորության ֆլիշա-

նման զիլաիրի սուվարաշերտի ձևավորումը ավարտվել է տուրներ դարում։

Վերլուծելով միոգեոսինկլինալային զոնայի դևոնի նստվածքների ֆացիաներն ու հզորությունները՝ հանգում ենք այն եզրակացության, որ հյուսիսում ու հարավում զոնան դևոնի ընթացքում մեղմորեն ճկվել է (փոքր հզորություններ ու էֆուզիաների բացակայություն)։ Միջին Ուրալը վաղ դևոնում բարձրացած է եղել, իսկ միջին դևոնից սկսած՝ ծածկվել է ծանծաղ ծովով։

Արևելյան էվգեոսինկլինալային զոնայում դևոնի ընթացքում սիլուրից ժառանգված ճկվածքներում կուտակվել են ծովային հզոր էվգեոսինկլինալային ֆորմացիաներ՝ բաղկացած հրաբխածին, հրաբխածին-նստվածքային և կայծքարահողային ապարներից (լավաներ, տուֆեր, տուֆարբեկչիաներ, հասպիսներ, տուֆիտներ, ավազաքարեր ու արգիլիտներ, նկ. 57)։ Բնորոշ է ֆացիաների փոփոխականությունը տարածման խաչաձև ուղղությամբ. այսպես, լավաներն ու տուֆերը տարածված են, որպես կանոն, ճկվածքների լանջափեշերի երկայնությամբ՝ վկայելով խոր լանջափեշային բեկվածքների ներկայության։ Հաճախ դրանք երկարակյաց խորքային բեկվածքներ են։ Ճկվածքների կենտրոնական մասերում գերակշռել են տուֆածին ու կայծքարահողային ապարները, հասպիսները, արգիլիտները, կրաքարերի ոսպնյականման նրբաշերտերը։ Դևոնին բնորոշ է հիմքային կազմի լավաների արտավիժումը, բայց երբեմն հանդիպում են թթու ու ալկալիական լավաներ՝ պորֆիրներ, տրախիտներ (գլխավորապես միջին դևոնի)։ Ուշ դևոնում հրաբխային գործունեությունը թուլացել է, կուտակվել են առավելապես բերովի նստվածքներ։ Դևոնին բնորոշ հիմքային ու գերհիմքային ինտրուզիաները նման են սիլուրյաններին։ Էվգեոսինկլինալային զոնայի դևոնի նստվածքների հզորությունը հասնում է 10 կմ։ Ճկվածքների կառուցվածքը բարդացնող տեղական անտիկլինալ ծալքերում էվգեոսինկլինալային ֆորմացիաները փոխարինվում են փոքր հզորության ծանծաղուտային ավազային ու կարբոնատային (հաճախ՝ խութային) ապարներով, բնորոշ են հաճախակի ողողահարումները։ Դա խոսում է խոշոր ճկվածքներում նստվածքակուտակման հետ միաժամանակ տեղի ունեցած ծալքերի աճման բարդ պրոցեսների մասին։ Միջին Ուրալի բարձրացած տեղամասում հրաբխածին ապարները փոխարինվում են փոքր հզորության բերովի, տուֆածին ու կարբոնատային ապարներով։

Էվգեոսինկլինալային զոնայի գեոանտիկլինալային տեղամասերում դևոնի նստվածքներն ունեն համընդհանուր տարածում։ Դևոնի կարվածքները բնորոշվում են ոչ լրիվությամբ, հաճախակի են ողողահարումները։ Դերակշռում են փոքր հզորության (100—400 մ) ծանծաղուտային օրգանածին կրաքարերի ֆացիանները, ստորին դևոնում կան թթու ու ալկալիական էֆուզիվ ապարների (լավաների, տուֆերի, բրեկչիաների) զարսաշերտեր։ Այդ փաստերը հնարավորություն են տալիս ենթադրելու, որ դևոնում գեոանտիկլինալներն իրենցից ներկայացրել են կղզիական բարձրացումներ՝ անջատված ոչ խոր նեղուցներով։ Վաղ դևոնում այստեղ տեղի են ունեցել հրաբխային պրոցեսներ։

Էվգեոսինկլինալային զոնայի դևոնի նստվածքների ֆացիաների ու հզորությունների վերլուծությունը վկայում է, որ դևոնում այստեղ տեղի են ունեցել կտրուկ տարբերակված տեկտոնիկ շարժումներ՝ խորասուզվել են գեոսինկլինալային ճկվածքները, բարձրացել են գեոանտիկլինալային բարձրացումները։ Այդ կառուցվածքների լանջափեշերին զետեղված են եղել բեկվածքներ, որոնցով, առավելապես ստորջրյա պայմաններում, տեղի է ունեցել լավաների արտավիժում։ Մագմայի որոշ մասը սառել է ոչ մեծ խորություններում՝ առաջացնելով գաբրոների ինտրուզիաներ։

Քարածխային ժամանակաշրջան։ Արևմտյան միոգեոսինկլինալային զոնայում ստորին կարբոնի նստվածքներն ունեն շատ լայն տարածում. սովորաբար դևոնի վրա տեղադրված են ներդաշնակորեն և ներկայացված են առավելապես ծովային կարբոնատային ապարներով։ Միայն Հյուսիսային Ուրալում ստորին վիզեյում կան ցամաքային ածխաբեր նստվածքներ, որոնց հետ կապված են Կիզելովյան ավազանի ածուխների հանքավայրերը։ Միջին վիզեում կտրվածքում նորից հանդես են գալիս կրաքարեր։ Հյուսիսում ստորին կարբոնի նստվածքների հզորությունը 600—700 մ է։ Միջին Ուրալում ամբողջ միջին կարբոնը ներկայացված է համեմատաբար փոքր հզորության (250—300 մ) ծանծաղուտային կրաքարերով։ Հարավում, Զիլաիրի ճկվածքում, հայտնի են միայն տուրնեի հարկը և վիզեի հարկի ստորին մասը. դա ֆլիշանման զիլաիրի շերտախմբի վերին մասն է։ Այսպիսով միոգեոսինկլինալային զոնայում վաղ կարբոնում ծովային պայմաններում շարունակվել է մեղմ ճկումը, այստեղ ներթափանցել է ջայնարձակ ավազանի եզրը։ Այդ ավազանը ծածկել է Արևելա-

եվրոպական պլատֆորմի ամբողջ արևելյան ու կենտրոնական մասը։ Վիզեի դարի միջին մասում փակվել է միայն Զիլաիրի ճրկվածքը, նրա տեղում նամյուրում գոյացել է բարձրացում։

Արևելյան էվգեոսինկլինալային գոնայում վաղ կարբոնում շարունակել են զարգանալ նույն կառուցվածքները, որոնք գոյություն են ունեցել սիլուրում և դևոնում։ Մագնիտոգորսկի սինկլինորիումի հարավում ստորին կարբոնի նստվածքները ներդաշնակորեն տեղադրված են դևոնի ապարների վրա և ներկայացված են լավաների ու տուֆերի, հասպիսների, կայծքարահողային ու տուֆածին թերթաքարերի և ավազաքարերի բարդ կոմպլեքսով։ Դա էվգեոսինկլինալային ֆորմացիա է՝ 2700—3000 մ հզորությամբ։ Հարեվան Ուրալ-տոբոլյան գեոանտիկլինալում տուրնեի ու վիզեի նստվածքները համընդհանուր տարածում չունեն և ներկայացված են ծանծաղուտային կրաքարերով՝ պարունակելով ցամաքային ածխաբեր ապարների դարսաշերտեր (այդ դարսաշերտերի հետ կապված են ածխի ոչ մեծ հանքավայրեր)։ Նամյուրի վերջում էվգեոսինկլինալային գոնայում սկսվել են բարձրացումներ, ընդարձակվել են գեոանտիկլինալները, և սկսել է նրանցից դեպի նեղ ճրկվածքները տեղափոխվել կոպտաբեկոր նյութը։

Վաղ կարբոնում լանջափեշային բեկվածքների և հատկապես դլխավոր խորքային բեկվածքի երկայնությամբ շարունակել են ներդրվել հիմքային, գերհիմքային (հազվադեպ ալկալիական) կազմի ինտրուզիաներ։ Սիլուրի, դևոնի և ստորին կարբոնի հասակի հիմքային ու գերհիմքային կազմի ինտրուզիաներն առաջացնում են, այսպես կոչված, Ուրալի գաբրոպերիդոտիտային ֆորմացիան։ Դրանց հետ կապված են մեծ քանակությամբ թանկարժեք օգտակար հանածոներ՝ պլատին, քրոմիտներ, նիկելի ու կոբալտի սուլֆիդներ, տիտանամագնետիտ, ասբեստ և տալկ։

Դևոնի ու ստորին կարբոնի հրաբխածինսիլիցային նստվածքների կոմպլեքսի հետ Ուրալի արևելքում կապված են հասպիսի, մալախիտի, պղնձի կոլչեդանային հանքաքարի հանքավայրերը։

Սիլուրի, դևոնի ու ստորին կարբոնի կտրվածքների ու հզորությունների վերլուծությունը բերում է այն եզրահանգման, որ այդ էտապում Ուրալը զարգացել է որպես գեոսինկլինալային համակարգ, որին բնորոշ են եղել խոշոր, գծային գեոսինկլինալային ու գեոանտիկլինալային բեկորների տարբերակված շարժումները՝ իջեցումների գերակշռությամբ, որը հանգեցրել է լայնարձակ ծո-

վային տրանսգրեսիաների և գեոսինկլինալային ճկվածքներում հրաղոր բերովի ու բերովիհրաբխածին ֆորմացիաների կուտակման։ Այդ ընդհանուր պրոցեսի ֆոնի վրա տեղի է ունեցել (հավանաբար, հորիզոնական սեղմման շնորհիվ) ճկվածքների տեկտոնիկ կառուցվածքի բարդացում՝ ավելի մանր երկրորդ կարգի ծալքերով։

Միջին ու ուշ կարբոնում Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգի զարգացման ընդհանուր բնույթը փոխվել է։ Այն թևակոխել է իր զարգացման եզրափակիչ (օրոգեն) էտապը, որը շարունակվել է ամբողջ պերմի ժամանակաշրջանում և համակարգի տարբեր մասերում ավարտվել է վաղ կամ միջին, իսկ հյուսիսում, հավանաբար՝ ուշ տրիասում։ Այդ էտապը տարբերվել է նախորդ գլխավոր էտապից բարձրացումների գերակշռությամբ, զարգացող տեկտոնիկ կառուցվածքների բնույթով, մոլասային ֆորմացիաների կուտակմամբ և ինտրուզիվ մագմատիզմի բնորոշ պրոցեսներով (նկ. 57)։ Ուրալի օրինակով կարելի է պարզել մի շարք օրինաչափություններ, որոնք ընդհանուր են նաև մյուս հերցինյան ծալքավոր համակարգերի օրոգեն էտապի համար։

Զարգացման փոփոխություններն սկսվել են համակարգի ներքին մասերում՝ էվգեոսինկլինալային գոտիներում։ Այստեղ միջին կարբոնի նստվածքները տարածված են մեկուսացված ոչ մեծ տեղամասերում, որտեղ ավելի հին ծալքավոր ստվարաշերտերի վրա սովորաբար տեղադրված են ներդաշնակորեն և բնորոշվում են կտրուկ ֆացիալ փոփոխականությամբ։ Դրանց կազմում գերակշռում են ծովային ավազակավային ստվարաշերտերը՝ կրաքարերի նրբաշերտերով և կոպիտ կոնգլոմերատներով ու գրավելիտներով։ Կտրվածքի վերին մասերում տեղ-տեղ զարգացած են ծովալճակային ու ցամաքային խայտաբղետ ստվարաշերտեր՝ գիպսերով ու ցամաքային բույսերի մնացորդներով։ Հզորությունը 300—600 մ է։ Ուրալի ներքին մասերում վերին նստվածքներ գրեթե հայտնի չեն։ Որոշ տեղերում ենթադրաբար դրանց են վերագրում կոնգլոմերատների ու ավազաքարերի ստվարաշերտեր՝ 300—400 մ հզորությամբ։

Այսպիսով, Ուրալյան համակարգի էվգեոսինկլինալային գոտիներում միջին կարբոնում գերակշռել են բարձրացման պրոցեսները, տեղի է ունեցել ծովի ռեգրեսիա։ Նախկինում այստեղ գոյություն ունեցող գեոսինկլինալային ճկվածքների ու գեոանտիկլինալների անջատ զարգացումը ավարտվել է։ Ծալքավորման, մե-

տամորֆիզմի ու մագմատիզմի պրոցեսների հետևանքով դրանք վերածվել են բարդ կառուցվածք ունեցող գծային սինկլինորիումների ու անտիկլինորիումների, որոնք միջին կարբոնում արդեն ընդգրկվել են ընդհանուր բարձրացումների մեջ և վերափոխվել են բարդ ծալքավոր լեռնային կառույցների։ Դրանց միջև ձևավորվել են նեղ միջլեռնային ճկվածքներ, որոնցում մասամբ, դեռևս ծովային պայմաններում կուտակվել են մոլասների ստվարաշերտեր՝ ի հաշիվ հարևան բարձրացումների ողողահարման։ Ուշ կարբոնում ընդհանուր բարձրացումները շարունակվել ու ընդարձակվել են, այնպես որ, կարբոնի վերջում Ուրալյան համակարգի ամբողջ արևելյան ու կենտրոնական մասերը վերածվել են բարձրացված լեռնածալքավոր երկրի, որը ենթարկվել է ողողահարման պրոցեսների։

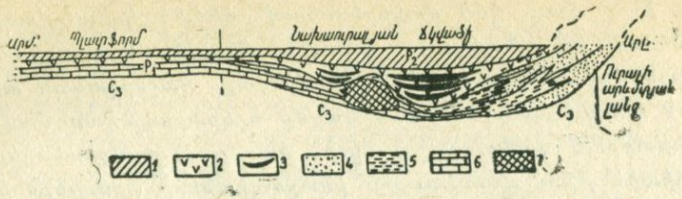
Ուրալյան համակարգի արևմուտքում, նրա միոգեոսինկլինալային գոնայում լայնորեն զարգացած են միջին ու վերին կարբոնի ծովային նստվածքները։ Դրանք առավելապես կարբոնատային ապարներ են՝ կազմով նման պլատֆորմի հարևան մասերի նըստվածքներին, բայց ունեն մեծ հզորություն։ Գոնայի որոշ մասերում միջին կարբոնում կան ավազակավային ֆլիշային ստվարաշերտեր, որոնք բնորոշ են դեռևս զարգացման գլխավոր գեոսինկլինալային էտապին։ Գոնայի արևելքում, միջին և հատկապես վերին կարբոնում տեղ-տեղ տարածված են ավազաքարերի հզոր (ավելի քան 1000 մ) կոպտաբեկոր ստվարաշերտեր՝ կոնգլոմերատների ոսպնյակներով։ Միոգեոսինկլինալային գոնան միջին ու ուշ կարբոնում դեռևս կրել է խորասուզումներ։ Այստեղ գոյություն է ունեցել ծովային ավազան, որն արևմուտքում միացել է պլատֆորմի ավազանին։ Բայց միջին կարբոնի վերջում և ուշ կարբոնում այդ գոնայի առանձին մասերում սկսել են կուտակվել մոլասների բեկորային ստվարաշերտեր՝ ի հաշիվ արևելքում բարձրացող լեռների ողողահարման, այսինքն՝ սկսվել է Նախաուրալյան եզրային ճկվածքի կառուցվածքների ձևավորումը։ Այդ ճկվածքի զարգացումը տեղի է ունեցել վաղ պերմի ընթացքում։

Ուրալյան ծալքավոր համակարգի ընդհանուր բարձրացման հետ միաժամանակ նրա ներքին մասերում սկսել են ներդրվել գրանիտոիդների բազմաթիվ ինտրուզիաներ։ Դրանք հատկապես լայնորեն տարածված են Ուրալ-տոբոլյան անտիկլինորիումում և սովորաբար կազմում են խոշոր զանգվածներ՝ 200—500 կմ²-ից

մինչև 2—3 հազ. կմ² մակերեսներով՝ ձգված կառուցվածքների տարածման երկայնությամբ։ Ուրալում հերցինյան գրանիտոիդային զանգվածները բաժանվում են մի շարք հաջորդական տարահասակ կոմպլեքսների։ Նրանց կազմը երկրաբանական ժամանակի ընթացքում փոփոխվել է միջին կազմի ինտրուզիաներից դեպի տիպիկ բթու գրանիտային ինտրուզիաների կոմպլեքսները և վերջում՝ դեպի ալկալիական կազմի ինտրուզիաները։ Գրանիտոիդային մագմատիզմի հետ կապված են եղել հանքաառաջացման բազմազան պրոցեսներ, որոնց հետևանքով ձևավորվել են երկաթի, մկնդեղի, ծարիրի, վոլֆրամի, մոլիբդենի, կապարի և այլ մետաղների հանքավայրեր։

Պերմի ժամանակաշրջան։ Ուրալում պերմի ժամանակաշրջանում շարունակվել է հերցինյան լեռնակազմությունը, որն առավելագույնի է հասել վաղ պերմի էպոխայում։ Պերմի նստվածքները ծալքավոր համակարգում բացակայում են, քանի որ համակարգն այդ ժամանակ ամբողջությամբ վերածվել է լեռնային բարդ մասնատված երկրի, որը ենթարկվել է դենուդացիայի ուժգին պրոցեսների։ Շարունակվել են հերցինյան ինտրուզիաների ձևավորման պրոցեսները։ Վաղ պերմում ներդրվել են գրանիտային մագմայի խոշոր զանգվածներ, իսկ ուշ պերմում ձևավորվել են ալկալիական (նեֆելին-սիենիտային) ինտրուզիաներ և գրանիտպորֆիրների ու այլ ապարների դայկաներ։ Պերմի մագմատիզմի հետ կապված են խիստ բազմատեսակ հանքավայրեր։ Դրանց են պատկանում բազմաթիվ կվարցային երակներ՝ մետաղների հանքաքարերով (Au, Mo, W, Pb, Zn, Ni, Co և այլն), ինչպես նաև հանքաբեր պեգմատիտներ՝ հազվագյուտ և հազվագյուտ հողերի էլեմենտներով (Nb, Ta, Zr, V, Rb, Ba, Ca և այլն)։ Պեգմատիտների հետ կապված են նաև ուրալյան հայտնի թանկարժեք ու կիսաթանկարժեք քարերի հանքավայրերը (զմրուխտ, տոպազ, տուրմալին, ամետիստ և այլն)։

Մերձուրալյան եղրային ճկվածքը վաղ պերմում արդեն ձևգվել է ամբողջ Ուրալյան ծալքավոր համակարգի երկայնությամբ՝ անջատելով նրան Արևելաեվրոպական պլատֆորմից և Տիման-Պեչորայի սալից ու վրադրվելով դրանց եղերում։ Ճկվածքում տեղի է ունեցել նստվածքակուտակում՝ ի հաշիվ ուրալյան հերցինյան լեռնածալքավոր կառուցների ողողահարման։ Հարավից դեպի հյուսիս ճկվածքում առանձնացել են մի քանի իջվածքներ, որոնց ընդ-



Նկ. 58. Ցացիալ կտրվածք Նախուրալյան եզրային ճկվածքի պերմի նստվածքների համար (ըստ Վ. Դ. Նալիվկինի).

Ա—ստորին պերմ՝ ասսելի, սակմարի և արտինի հարկեր, Բ—ստորին պերմ՝ կունգուրի հարկ, Գ—վերին պերմ՝ 1—8 ամաքային կարմրագույն նստվածքներ, 2—ծովալճակային գիպսաբեր նստվածքներ, 3—աղաբեր շերտախումբ՝ հալիտ, սիլվին, կարնալիտ, 4—ավազաքարեր ու կոնգլոմերատներ, 5—կավեր, 6—կրաքարեր, 7—խութեր։

լայնական կտրվածքին բնորոշ է երկրաբանական ֆորմացիաների կազմի ու հզորության օրինաչափ փոփոխությունը (նկ. 58)։ Եզրային ճկվածքի արևելյան՝ մերձգեոսինկլինալային մասի ստորին պերմի ասսելյան, սակմարյան և արտինյան հարկերը բաղկացած են ավազաքարերի ու կոնգլոմերատների կոպտաբեկոր ստվարաշերտերից՝ ծովային ֆաունայի մնացորդներ պարունակող նրբաշերտերով։ Այդ ծովային մոլասի նստվածքների հզորությունը հասնում է 2000—3000 մ։ Դեպի արևմուտք շարժվելիս մոլասի հզորությունը փոքրանում է, նրա կազմը դառնում է ավելի նուրբ հատիկային։ Ճկվածքի կենտրոնական մասում նույն հասակի նստվածքները ներկայացված են կավերով ու մերգելներով՝ տեղ-տեղ ընդամենը 50—300 մ հզորությամբ։ Ավելի արևմուտք ստորին պերմի կազմում զարգացած են մամոակերպերի խութային զանգվածների շղթաներ։ Խութային զանգվածներն ունեն անկանոն-կոնաձև տեսք՝ մեկ կամ մի քանի գագաթներով, 300-ից մինչև 800 մ բարձրությամբ և 2-ից մինչև 20 կմ տրամագծով։ Զանգվածների շղթաներն առաջացնում են արգելապատային խութերի համակարգ, որը ձգվում է գրեթե ամբողջ Նախաուրալյան ճկվածքի արևմտյան եզրի երկայնությամբ։ Այդպիսի զանգվածներից մի քանիսը մերկանում են ժամանակակից ռելիեֆում և կազմում փոքրաթիվ բլուրներ՝ ստերլիտամակյան շիխաններ։ Սակայն զանգվածների մեծ մասը թաղված է ավելի երիտասարդ ստվարաշերտերի տակ և հայտնաբերվում է հորատման անցքերի միջոցով։ Մերձուրալում մի շարք թաղված զանգվածների հետ կապված են

նավթի արդյունաբերական հանքավայրեր, որտեղ կոլեկտորներ են հանդիսանում ծակոտկեն խութային կրաքարերն ու դոլոմիտները։ Դրանց օրինակներից են Իշիմբաևի շրջանի հանքավայրերը։

Վաղ պերմում սրընթաց ու ջրառատ գետերի միջոցով Նախաուրալյան ճկվածքն են տեղափոխվել կոպտաբեկոր նյութի հսկայական զանգվածներ, որոնք կուտակվել են ծովային ավազանի եզրային մասերում՝ բարձր լեռնաշղթաների ստորոտներից ոչ հեռու։ Այդ լեռնաշղթաների բարձրությունը, հավանաբար, հասել է մի քանի հազար մետրի, նրանց գագաթներում տարածված է եղել ձյան ու սառցադաշտերի ծածկոց, որի հալվելը հնարավորություն է տվել խոշոր գետերի երկարատև գոյության։ Նստվածքների մեծ հզորությունները վկայում են եզրային ճկվածքի ուժգին իջեցման մասին։ Նրա արևելյան մասում իջեցումը հավասարակշռվել է բեկորային նյութի հսկայական զանգվածների արագ կուտակմամբ, որի պատճառով ծովային ավազանը ծանծաղացել է։ Ճկվածքի կենտրոնական գոնայում, որտեղ կոպտաբեկոր նյութը չի հասել, համեմատաբար դանդաղ կուտակվել են նուրբ տիղմեր։ Այստեղ տարածված են եղել ճկվածքի խորջրյա, նստվածքակուտակմամբ չհավասարակշռված տեղամասերը։ Նախաուրալյան ճկվածքի արևմտյան լանջափեղում, պլատֆորմի հետ նրա հարակցման երկայնությամբ զարգացել են ֆլեքսուրաներ, որոնց թևերի երկարությամբ աճել են խութային զանգվածների շղթաներ։ Արգելապատային խութերի գոնայից արևմուտք կուտակվել են տիպիկ պլատֆորմային, համեմատաբար փոքր հզորություն ունեցող կարբոնատային նստվածքներ։

Կունգուրյան դարում Նախաուրալյան ճկվածքի հարավային ու միջին մասերում կուտակվել է աղաբեր ֆորմացիա։ Ստորին մասում այն բաղկացած է առավելապես կավերից, գիպսերից ու անհիդրիդներից (300—400 մ հզորությամբ), իսկ վերևում՝ քարաղի (հալիտի) ստվարաշերտից՝ կալիումական ու կալիումմագնեզիումային աղերի (սիլվինի ու կարնալիտի) դարսաշերտերով։ Աղերի ընդհանուր հզորությունը հասնում է 500—600 մ։ Այդ աղերն արդյունահանվում են Սոլիկամսկի խոշոր հանքավայրում։ Աղաբեր ստվարաշերտերի առաջացումը տեղի է ունեցել լայնարձակ աղիացած ծովային ավազանների սահմաններում՝ տաք ու չորային կլիմայի պայմաններում։ Պարզված է, որ աղերի կուտակման արագությունը 10—15 անգամ բարձր է եղել կավերի, անհիդրիդների

և մյուս նստվածքների արագությունից։ Հաշվարկված է, օրինակ, որ Վերխնեկամսկի շրջանում ստորին կավաանհիդրիդային ստվարաշերտը կուտակվել է մոտավորապես 150—200 հազար տարվա ընթացքում, իսկ աղերի ամբողջ ստվարաշերտը՝ 15—17 հազար տարվա ընթացքում (Ա. Ա. Իվանով, Յու. Ֆ. Լևիցկի, 1960 թ.)։ Քարաղը սովորաբար արդյունահանվում է խոշոր փորվածքներում և առանց մաքրման օգտագործվում է սննդի մեջ։

Նախաուրալյան ճկվածքի հյուսիսում (Վորկուտայի իջվածք), ի տարբերություն ավելի հարավային շրջանների, կունգուրյան հարկը ներկայացված է ածխաբեր ստվարաշերտով՝ մինչև 1000 մ հզորությամբ։ Այն կազմված է ռիթմիկ շերտափոխվող արգիլիտներից, ավազաքարերից, կոնգլոմերատներից և քարածխի բազմաթիվ նրբաշերտերից։ Ածխաբեր են նաև վերևում տեղադրված վերին պերմի ստորին մասի (ուֆիմյան հարկ) նստվածքները։ Այդ ստվարաշերտերի հետ է կապված Պեչորայի ածխային ավազանը։

Կունգուրյան նստվածքների կազմի փոփոխությունը պայմանավորված է եղել պերմում կտրուկ արտահայտված կլիմայական զոնայականությամբ։ Ճկվածքի հյուսիսային մասը, ի տարբերություն ավելի հարավային մասերի, տեղաբաշխված է եղել բարեխառն խոնավ կլիմայի զոնայում, որտեղ բավական փարթամ զարգացել է ցամաքային ֆլորան։ Այդ պատճառով համանման տեկտոնիկ պայմաններում եզրային ճկվածքում առաջացել է ոչ թե աղաբեր, այլ ածխաբեր ֆորմացիա։

Վաղ պերմի ընթացքում Ուրալում, ի հաշիվ բարձրացումների աճման, տեղի է ունեցել ճկվածքի աստիճանական տեղաշարժ դեպի պլատֆորմի արևմտյան եզրը։ Դեպի արևմուտք է տեղափոխվել և կոպտաբեկոր մոլասների առավելագույն կուտակման զոնան։

Վերին պերմի նստվածքները տարածված են ճկվածքի ավելի արևմտյան զոնաներում։ Դրանք հիմնականում ցամաքային մոլասներ են՝ կարմրագույն կավեր, ավազաքարեր, կոնգլոմերատներ։ Որոշ շրջաններում դրանց բնորոշ են պղնձային ավազաքարերի դարսաշերտերը։

Ուշ պերմում Ուրալի գեոսինկլինալային կառուցվածքները արդեն եղել են ավելի ցածր, քանի որ մինչ այդ ենթարկվել են զգալի քայքայման։ Ճկվածքի առանձին մասերում (հատկապես հարա-

վում ու հյուսիսում) մոլասների կուտակումը ավարտվել է տրիասի ժամանակաշրջանում։

Նստվածքների կազմի ու հզորությունների նկարագրված անհամաչափությունը բնորոշ է ինչպես Նախաուրալյան, այնպես էլ մյուս եզրային ճկվածքներին։ Ճկվածքի արևելյան մասում մոլասներն ունեն առավելագույն հզորություն և կազմված են կոպիտ բեկորային նյութից։ Այստեղ նրանք առավել ուժեղ են ծալքավորված և կոտրատված են վարնետքերի ու վրաշարժերի համակարգերով։ Այդ խախտումները ձևավորվել են, ըստ երևույթին, լեռնածալքավոր համակարգի բարձրացումների ընդարձակման հետ կապված։ Մոլասների հասակին ու ճկվածքի ձևավորման ժամանակին համապատասխան որոշվում է և Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգի զարգացման եզրափակիչ էտապի հասակն ու տևողությունը։

Ղազախա–մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզ

Դևոն և վաղ կարբոն։ *Այս մարզում շարունակել են իրենց գոյությունը դեռևս վաղ պալեոզոյոում իրենց զարգացումն սկսած գեոսինկլինալային ճկվածքները (նկ. 46)։ Սիլուրում դեռևս թույլ դիտվող գեոանտիկլինալային բարձրացումները շարունակվում են ընդարձակվել, միջին կարբոնում փակվում և ընդհանուր բարձրացման մեջ են ընդգրկվում գեոսինկլինալային ճկվածքները։*

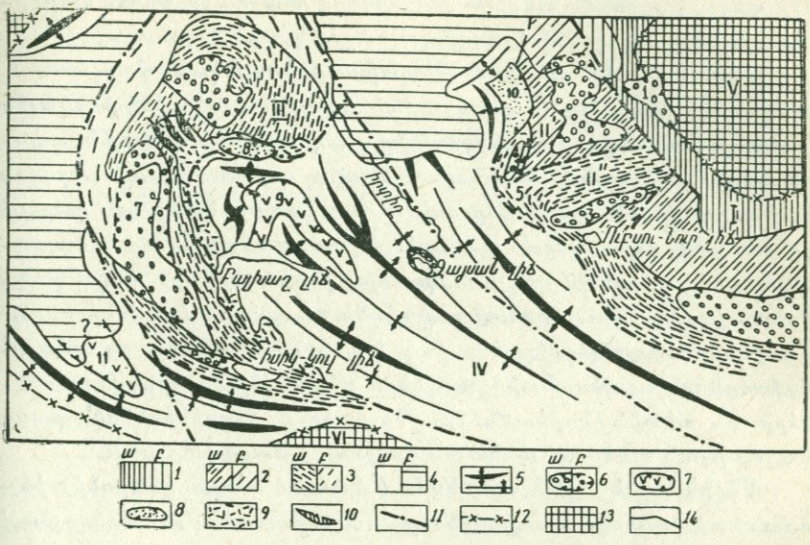
Դիտարկվող տարածքում դևոնում ու վաղ կարբոնում առանձնացվել են երկու տիպի ճկվածք՝ բերովի և կամ հրաբխածին նստվածքների գերակշռությամբ։ Որպես կանոն, բերովի նստվածքներ կուտակվել են ավելի խոր, երկարատև զարգացող ճկվածքներում, որոնցում կալեդոնյան շարժումները գրեթե չեն արտահայտվել, և այդ պատճառով դևոնի նստվածքները սիլուրի ապարների վրա տեղադրված են ներդաշնակորեն (օրինակ՝ Ջունգարիայի, Մերձբալխաշյան, Կալբինյան ճկվածքներ)։ Ջունգարիայում ու Մերձբալխաշում դևոնի նստվածքները սերտորեն կապված են սիլուրի նստվածքների հետ և ներկայացված են առավելապես ալևրոլիտներով, ավազաքարերով, միջին կազմի տուֆերով։ Ստորին կարբոնի բերովի ապարների ու տուֆերի մեջ հաճախ հանդիպում են դացիտների, անդեզիտների, անդեզիտաբազալտների ոսպնյակներ։ Դևոնի ու քարածխի ժամանակաշրջանների ապարների ընդհանուր

հզորությունը հասնում է 8—10 կմ։ Նման կտրվածք՝ բերովի ապարների ավելի կտրուկ գերակշռությամբ, կա Կալբինյան լեռնաշղթայում։ Այստեղ ստորին կարբոնին բնորոշ են ֆլիշանման ստվարաշերտեր, որոնցում հազվադեպ հանդիպում են սիլիցահրաբխածին ապարների դարսաշերտեր (վիզեի վերին մաս)։ Ստորին կարբոնի ընդհանուր հզորությունը կազմում է 7—8 կմ։

Դևոնի ու ստորին կարբոնի հրաբխածին ապարները ձևավորվել են երկրորդ տիպի ճկվածքներում, որոնցում սիլուրի ընթացքում արտահայտվել են կալեդոնյան շարժումները։ Առավել բնորոշ են Հանքային Ալթայի ճկվածքները։ Այստեղ հայտնի են միջին և վերին դևոնի նստվածքներ՝ խիստ աննշերդաշնակորեն տեղադրված մինչքեմբրի, քեմբրի ու օրդովիկի ծալքավոր կոմպլեքսների վրա։ Դրանք ներկայացված են լավաների, տուֆերի, տուֆալևրոլիտների, սիլիցային ապարների հզոր (մինչև 6—8 կմ) ստվարաշերտով՝ ֆաունա պարունակող կրաքարերի ոսպնյակներով։ Հանքային Ալթայում վաղ կարբոնում հրաբխային գործունեությունը զգալիորեն թուլացել է, որոշ տեղերում դադարել է։ Տուրնեյի ու վիզեյի նստվածքները ներկայացված են գլխավորապես բերովիկարբոնատային, երբեմն ֆլիշանման ֆորմացիաներով, որոնց մեջ միայն բեկվածքների մոտ տեղ-տեղ հանդիպում են հրաբխածին ապարներ։ Տուրնեի ու ստորին վիզեի նստվածքների հզորությունը 2—3 կմ է։

Գեոսանտիկլինալներում դևոնի նստվածքներն ավելի հին ապարների վրա տեղադրված են կտրուկ աննշերդաշնակությամբ։ Դրանք ունեն կրճատված հզորություններ (մինչև 1,5—3 կմ) և ներկայացված են սովորաբար հրաբխածին ստվարաշերտերով՝ դացիտների ու լիպարիտների գերակշռությամբ, հաճախ ցամաքային են և պարունակում են կարմիր ավազների ու կոնգլոմերատների ոսպնյակներ։ Երբեմն հանդիպում են կրաքարեր (Չինգիզի լեռնաշղթա) և ածխաբեր նստվածքներ (Էկիբաստուզի ածխային հանքավայր)։

Ընդհանրապես դևոնին ու վաղ կարբոնին բնորոշ են գեոսինկլինալային ճկվածքներում նստվածքակուտակման ծովային պայմաններ, իսկ գեոանտիկլինալներում՝ ցամաքային պայմաններ։ Վերջիններում միայն առանձին էպոխաներում է թափանցել ծովը՝ ռելիեֆի ցածրադիր մասերում առաջացնելով ծովածոցեր։



Նկ. 59. Ուրալ-մոնղոլական գոտու հարավային մասի տեկտոնիկ սխեման.

1—Բայկալիդներ (գլխավոր էտապի ավարտը ռիֆեյում)՝ ա—մակերեսում մերկացածներ, բ—ծածկոցի տակ թաղվածներ, 2—վաղ կալեդոնիդներ (գլխավոր էտապի ավարտը քեմբրում)՝ ա—մակերեսում մերկացածներ, բ—թաղվածներ, 3—ուշ կալեդոնիդներ (գլխավոր էտապի ավարտը սիլուրում)՝ ա—մակերեսում մերկացածներ, բ—թաղվածներ, 4—հերցինիդներ՝ ա—մակերեսում մերկացածներ, բ—թաղվածներ, 5—հերցինիդների առավել մեծ կառուցվածքներ՝ ա—անտիկլինորիումներ, բ—սինկլինորիումներ, 6—իջվածքներ կալեդոնյան և բայկալյան հիմքի վրա՝ ա—մակերեսում մերկացածներ, բ—թաղվածներ, հերցինյան գեոսինկլինալային համակարգի ավարտական էտապի իջվածքներ՝ 7—հրաբխային ապարների գերակշռությամբ, 8—բերովի, հաճախ ածխաբեր նստվածքների գերակշռությամբ, 9—դևոնի հրաբխային գոտի, 10—Սարիսոթենիգի ջրբաժանի գրաբեն-սինկլինալներ, 11—գլխավոր խորքային բեկվածքներ, 12—Ուրալ-մոնղոլական գոտու սահմանները, 13—հին պլատֆորմներ, 14—մակերեսում մերկացող պալեոզոյան կառուցվածքների ժամանակակից սահմանները: Կառուցվածքները՝ I—Բայկալ-Ենիսեյան մարզ, Ալթայ-սայանյան մարզ՝ II—Կուզնեցկ-սայանյան համակարգը, III—Ալթայ-Տուվայի համակարգ, IV—Կոկչետավա-կիրգիզական մարզ, V—Ղազախա-մոնղոլական մարզ, VI—Սիբիրական պլատֆորմ, VII—Թարիմի պլատֆորմ: Թվերը սխեմայի վրա՝ 1—կանառիբինյան իջվածք, 2—իջվածքների Մինուսինսկի խումբ, 3—Տուվայի իջվածք, 4—Մոնղոլական իջվածք, 5—Ուլմենյան իջվածք, 6—Թենիզի իջվածք, 7—Ջեզկազգանի իջվածք, 8—Կարագանդայի իջվածք, 9—Հյուսիսբալխաշյան իջվածք, 10—Կուզնեցկի ճկվածք, 11—Կուրամինի իջվածք:

Առավել ուժգին տարբերակված տեկտոնիկ շարժումներ արտահայտվել են դևոնի ժամանակաշրջանում: Դևոնի ամենավերջում և կարբոնի սկզբում տարբերակված շարժումները թուլացել

են, տեղի է ունեցել ամբողջ քննարկվող տարածքի ընդհանուր իջեցում, որը ուղեկցվել է ծովի լայնարձակ տրանսգրեսիայով։

Վաղ կարբոնի վերջում Ղազախա-մոնղոլական մարզի տարածքում ավարտվել է զարգացման գլխավոր գեոսինկլինալային էտապը։ Տեկտոնիկ բարձրացումները հարուցել են ծովային ավազանների լայնարձակ ռեգրեսիա, և այդ պատճառով դիտարկվող տարածքը վիզեի դարի վերջում և հատկապես նամյուրի դարում գրեթե լրիվ վերածվել է ցամաքի։ Միաժամանակ աճել է ծալքագոյացման պրոցեսների ու տեկտոնիկ խախտումների ձևավորման ուժգնությունը։ Դրա հետևանքով դևոնի ու ստորին կարբոնի նստվածքները դիսլոկացվել են, իսկ նախկինում զարգացող գծային ճկվածքներն ու գեոանտիկլինալները վերածվել են սինկլինորիումների ու անտիկլինորիումների։ Գոյացել է հերցինիդների՝ բարդ կազմություն ունեցող լեռնային ծալքավոր մարզ (նկ. 59)։

Միջին–ուշ կարբոն ու պերմ: Միջին ու վերին կարբոնի, ինչպես նաև պերմի նստվածքները Ղազախստանի ու Մոնղոլիայի հերցինիդներում գրավում են ավելի փոքր մակերեսներ, քան դևոնի ու ստորին կարբոնի նստվածքները։ Մեծ մասամբ դրանք ցամաքային և աննշան չափով ծանծաղ ծովային նստվածքներ են, որոնք կուտակվել են միջլեռնային իջվածքներում (նկ. 59)։ Դրանք անկյունային աններդաշնակությամբ տեղադրված են սիլուրի, դեվոնի ու ստորին կարբոնի ավելի բարդ, դիսլոկացված ապարների վրա։ Առանձնացվում է նստվածքների երկու տիպ՝ ցամաքային հրաբխածին և նստվածքային կոպտաբեկոր կամ ածխաբեր ֆորմացիաներ։ Տարբեր տեկտոնիկ զոնաներում տիրապետում է կամ այդ ստվարաշերտերի տիպերից մեկը, կամ զարգացած են երկու տիպերը՝ կտրվածքներում ֆացիալ կերպով միմյանց փոխարինելով կամ շերտափոխվելով։

Ջունգարիայում ու Մերձբալխաշում ստորին կարբոնի վերին մասը, միջին-վերին կարբոնը և պերմը ներկայացված են ցամաքային հրաբխածին ստվարաշերտերով (հզորությունը՝ 3000—4000 մ) և միայն հարավ-արևելքում՝ մասամբ մերձափնյածովային նստվածքներով։ Հրաբխածին կոմպլեքսները բաղկացած են լիպարիտների, դացիտների, անդեզիտների լավաներից, թֆու ու միջին կազմի տուֆերից ու տուֆաավազաքարերից։ Դրանց կազմում մըտնում են նաև սուբհրաբխային ինտրուզիաներ՝ դայկաների, սիլերի, շտոկների ու լակոլիտանման մարմինների տեսքով։ Հրաբխածին

ապարները համեմատաբար թույլ են դիսլոկացված. նրանք կուտակվել են լայնատարած Հյուսիսբալխաշյան ճկվածքում, որը ձևավորվել է գեոսինկլինալային զարգացման եղրափակիչ էտապում:

Կալբինյան սինկլինորիումն ունի մի շարք առանձնահատկություններ: Միջին-ուշ կարբոնում ու վաղ պերմում այստեղ կուտակվել են առավելապես մոլասների նստվածքային ստվարաշերտեր, մասամբ ծովային, իսկ հիմնականում ցամաքային պայմաններում: Տեղ-տեղ այդ ստվարաշերտերն ածխաբեր են: Այս գոնան ուշ պալեոզոյում տարբերվել է մյուս գոնաների հերցինիդներից ավելի երկարատև ճկմամբ. նրանում ավելի երկար է պահպանվել ծովային ռեժիմը, և եղրափակիչ էտապի միջլեռնային իջվածքները ժառանգաբար կապված են եղել այն կառուցվածքների հետ, որոնք նախորդող գլխավոր գեոսինկլինալային էտապում նույնպես ուժգնորեն ճկվել են:

Ալթայում ոչ մեծ տեղամասերում զարգացած են ցամաքային ածխաբեր մոլասներ՝ կուտակված միջլեռնային ճկվածքներում, և ցամաքային հրաբխածին ստվարաշերտեր՝ ձևավորված առանձին հրաբխատեկտոնիկական իջվածքներում: Միաժամանակ միջին-ուշ կարբոնի ու պերմի ընթացքում հերցինիդների տարածքում ձևավորվել են գրանիտոիդների բազմաթիվ ինտրուզիաներ, որոնք ըստ հասակի ու կազմի ստորաբաժանվում են մի շարք հաջորդական կոմպլեքսների: Դրանցից ամենատարածվածները ստվորաբար ունեն միջին կազմ (դիորիտներ), իսկ ավելի ուշ ձևավորվածները՝ թթու և ալկալիական կազմ (գրանիտներ, ալկալիական գրանիտներ): Շատ ինտրուզիաներ ի հայտ են բերում քիմիական ազգակցություն և սերտ տարածական ու ծագումնաբանական կապ հրաբխածին կոմպլեքսների հետ, որովհետև հանդիսանում են ընդհանուր մագմատիկ օջախների արդյունք: Էֆուզիվ ու ինտրուզիվ ապարների այսպիսի միախմբություններն առաջացնում են հրաբխապլուտոնիկ կոմպլեքսներ:

Կուզնեցկի ավազանի ճկվածքը, սկսած վաղ կարբոնի նամյուրի դարից և մինչև պերմի ժամանակաշրջանի վերջը, եղել է ածխաբեր սերիաների (ընդհանուր հզորությունը՝ 5000—8000 մ) կուտակման լայնարձակ տեղամաս: Այստեղ գտնվում է ՍՍՀՄ-ում ամենախոշոր արդյունաբերական ածխային ավազանը: Կուզբասի ճկվածքը զետեղված է տարբեր հասակ ունեցող ծալքավոր համակարգերի սահմանում (նկ. 59): Արևելքում այն սահմանակցվում է

վաղ կալեդոնյան Կուզնեցկ-սայանյան, հարավ-արևելքում՝ կալեդոնյան Ալթայ-Տուվայի համակարգերի հետ, որոնք պալեոզոյի վերջում հանդիսացել են արդեն համեմատաբար նվազ շարժուն ծալքավոր մարզեր: Հյուսիսից ու արևմուտքից ճկվածքը սահմանափակված է եղել հերցինյան համակարգերով, որոնք այդ ժամանակ գտնվել են զարգացման օրոգեն էտապում: Կուզնեցկի ավազանի ածխաբեր ստվարաշերտի տեղադրավայրը, կառուցվածքի որոշ անհամաչափությունը, հասակը և բնույթը վկայում են, որ այդ կառուցվածքը նման է հերցինյան եզրային ճկվածքներին:

Բայկալյան ու կալեդոնյան ծալքավորության մարզեր

Այս ծալքավոր մարզերից շատերը ուշ պալեոզոյում գտնվել են գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապում: Այստեղ ձևավորվել են խոշոր միջլեռնային իջվածքներ (նկ. 59)՝ շրջապատված շատ թե քիչ բարձր լեռներով: Այդ իջվածքները եղել են առավելապես ցամաքային նստվածքների կուտակման տեղամասեր:

Ալթայ–սայանյան ծալքավոր մարզ

Այստեղ, Կուզնեցկ-սայանյան բայկալիդների ու Ալթայ-Տուվայի կալեդոնիդների տարածքում ուշ պալեոզոյում գոյացել են մի քանի իջվածքներ, որոնցից ամենահոշորները Մինուսինսկի ու Տուվայի իջվածքներն են:

Դևոնի ժամանակաշրջան: Իջվածքներում դևոնի նստվածքները ներկայացված են հզոր ցամաքային հրաբխածինբերովի, ծովալճակային ու մերձափնյածովային ֆորմացիաներով:

Մինուսինսկի իջվածքում ստորին ու միջին դևոնի նստվածքները կտրուկ աննշանդաշնակությամբ տեղադրված են ավելի հին ծալքավոր ապարների վրա և ներկայացված են հզոր ցամաքային կարմրագույն հրաբխածինբերովի մոլասային ֆորմացիաներով՝ բաղկացած բազալտային ու պորֆիրիտային լավաներից, տուֆներից, տուֆաբրեկչիաներից, կարմրագույն կոնգլոմերատներից ու ավազաքարերից՝ մինչև 4,5 կմ հզորությամբ: Այս իջվածքի ձևավորման սկզբնական փուլը բնորոշվել է լայնարձակ ճկմամբ, կոպտաբեկոր նյութի հավասարակշռված կուտակմամբ՝ մատակա-

բարված իջվածքը շրջապատող բարձր բարձրացումներից։ Հրաբխային նյութը մակերես է թափանցել խորքային բեկվածքներով։ Նման պայմաններում սկսել են ձևավորվել և մյուս իջվածքները (Տուվայի, Ույմենյան, Մոնղոլական), որտեղ արդեն վաղ դևոնում ցամաքային կամ ծովալճակային պայմաններում կուտակվել են հզոր մոլասային հրաբխածինավազային նստվածքներ։

Ընդհանրապես Ալթայ-սայանյան ծալքավոր մարզին մինչև միջին դևոնի կեսերը բնորոշ է իջվածքների ուժգին ճկումը և նրանց շրջապատող տարածքի բարձրացումը։ Այդ տարբերակված շարժումները ուղեկցվել են երկրակեղևի խզումներով, որոնցով լավաները թափանցել են մակերես։

Միջին դևոնի վերջում (ժիվետի հարկ) Ալթայ-սայանյան մարզի հարավային ու հարավարևմտյան մասերը կրել են ծովի կարճատև տրանսգրեսիա։ Այդ է վկայում Մինուսինսկի իջվածքի հարավում ու Տուվայի իջվածքի արևմուտքում ուսոտանիներ պարունակող ծովային կարբոնատակավային նստվածքների առկայությունը։ Այդ ծովային նստվածքների հզորությունը հասնում է հարավում մինչև 1800 մ, իսկ դեպի հյուսիս այն փոքրանում է. այստեղ Մինուսինսկի իջվածքի հյուսիսային մասում ծովային շերտերը աստիճանաբար փոխարինվում են կարմրագույն ցամաքային նստվածքներով։

Ուշ դևոնում նորից տեղի են ունենում բարձրացումներ, որոնք հարավում առաջացրել են ծովի ռեգրեսիա։ Ծովալճակային պայմաններն աստիճանաբար փոխարինվել են ցամաքայիններով, բեկորային նյութը մատակարարվել է նոր առաջացած լեռնային կառույցներից։ Կուտակվել են գլխավորապես մոլասային տիպի ցամաքային կարմրագույն ավազաքարեր։ Վերին դևոնի նստվածքների հզորությունը Մինուսինսկի իջվածքում հասնում է 2000 մ։

Այսպիսով, դևոնի ժամանակաշրջանի սկզբում ու վերջում Ալթայ-սայանյան մարզը կրել է բավական տարբերակված շարժումներ, որոնք պայմանավորել են ռելիեֆի մասնատումը լեռնային բարձրացումների ու միջլեռնային իջվածքների։ Միջին դևոնում տեղի են ունեցել ռելիեֆի հողմահարման ու դանդաղ խորասուզման պրոցեսներ, որոնք հարուցել են ծովի ոչ մեծ տրանսգրեսիա հարավ-արևմուտքից՝ Ղազախա-մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզից։ Իջվածքների ձևավորման սկզբնական փուլը ուղեկցվել է ուժգին հրաբխայնությամբ։

Քարածխի ու պերմի ժամանակաշրջաններ: *Վաղ կարբոնում (մինչև Նամյուրի դարը) Մինուսինսկի իջվածքում կուտակվել են ծանծաղ ծովային ստվարաշերտեր՝ ավազներ, կրաքարեր ու դոլոմիտներ, որոնց մեջ կան նուրբ մոխրային տուֆերի ու տուֆիտների նրբաշերտեր: Ծովային նստվածքների հզորությունը մինչև 1200 մ է: Տուվայի իջվածքում տուրնեի ու վիզեի դարերում նըստվածքակուտակումն ընթացել է ծովալճակային պայմաններում: Այստեղ հայտնի է բերովի մոխրագույն ստվարաշերտ՝ տուֆերի պարունակությամբ: Այսպիսով, տուրնեի ու վիզեի դարերում Ալթայ-սայանյան մարզի ամբողջ տարածքը նորից ենթարկվել է մեղմ ճկման, որի հետևանքով արևմուտքից տրանսգրեսիա է կատարվել. ծովը թափանցել է Մինուսինսկի իջվածքը և Տուվայի իջվածքում առաջացրել է ծովալճակ: Վիզեի դարի վերջում տեղի է ունենում ամբողջ տարածքի բարձրացում և ծովի ռեգրեսիա:*

Ստորին կարբոնի նամյուրի հարկը, ինչպես նաև միջին ու վերին կարբոնը Մինուսինսկի իջվածքում ներկայացված են 400—500 մ հզորությամբ ցամաքային ածխաբեր նստվածքներով՝ բաղկացած արգիլիտների, ավազաքարերի, կոնգլոմերատների ու ածխաշերտերի հերթափոխից: Տուվայի իջվածքում նույնպես հայտնի են միջին ու վերին կարբոնի ածխաբեր ստվարաշերտեր՝ մի քանի հարյուր մետր հզորությամբ:

Պերմի նստվածքներ (նույնպես ածխաբեր) պահպանվել են Մինուսինսկի իջվածքի կենտրոնի ոչ մեծ տեղամասում, որտեղ դրանք ներկայացված են պերմի ստորին բաժնով և ունեն 700 մ հզորություն:

Վիզեի ծովի ռեգրեսիայից հետո, սկսած նամյուրից, ընդհուպ մինչև պերմ, տեղի են ունեցել բեկորային տեկտոնիկ շարժումների՝ բարձրացումների ու իջեցումների աշխուժացում և իջվածքի կառուցվածքի բարդացում: Ցամաքային նստվածքակուտակումն ընթացել է ճահճապատ իջվածքներում: Մագմատիկ պրոցեսները բացակայել կամ շատ թույլ են արտահայտվել: Պերմում ավարտվել է միջլեռնային իջվածքների ու ճկվածքների ձևավորումը, և տեղի է ունեցել ծալքավոր մարզի աստիճանական հարթեցում:

Կոկչետավ-կիրգիզական ծալքավոր մարզ

Դևոնի ժամանակաշրջան: *Վաղ դևոնում և միջին դևոնի սկզբում Ղազախա-կիրգիզական կալեդոնիդների տարածքում ձևավոր-*

վել է եղրային հրաբխային գոտի՝ ձգվելով Ղազախա-մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզի սահմանի երկայնությամբ (նկ. 59)։ Այդ ժամանակ հրաբխային գոտու սահմաններում կուտակվել է հզոր հրաբխածին սերիա, մագմայի՝ մակերես բարձրանալու ուղիներ են հանդիսացել խոշոր բեկվածքները։

Հրաբխածին սերիայի հիմքում տեղադրված է պորֆիրիտային ստվարաշերտ՝ կազմված գլխավորապես անդեզիտային պորֆիրիտների ծածկոցներից (հզորությունը՝ 1500-ից մինչև 2500 մ)։ Ավելի վերև տեղադրված է ալբիտոֆիրային ստվարաշերտ, որն ունի զգալիորեն լայն տարածում, քան պորֆիրիտայինը։ Այն ներկայացված է լիպարիտներով ու ալբիտոֆիրներով (թթու կազմի լավաներ)՝ մինչև 2000 մ հզորությամբ։ Ամբողջ սերիային բնորոշ են լավաների մեջ տեղադրված տուֆերի, կարմրագույն ավազաքարերի ու կոնգլոմերատների ոսպնյակներ։ Հրաբխածին սերիան ձևավորվել է առավելապես ցամաքային պայմաններում։

Հրաբխածին սերիայի ձևավորումից հետո դևոնի ժամանակաշրջանի կեսերին ամբողջ տարածքում տեղի են ունեցել խոշոր բարձրացումներ, որոնք ուղեկցվել են գրանիտային ինտրուզիաների, հազվադեպ՝ ալկալիական ապարների (նեֆելինային սիենիտների) փոքր մարմինների ներդրմամբ։

Ժիվետյան դարի սկզբում Ղազախա-կիրգիզական կալեդոնիդների տարածքում գոյացել են նոր կառուցվածքներ՝ շատ թե քիչ խոշոր իջվածքներ կամ նեղ ձգված գրաբենանման ճկվածքներ։ Այդ ժամանակից հիմնադրվում են Թենիզի ու Ջեզկազգանի իջվածքները, արևմուտք-հյուսիսարևմտյան տարածման նեղ ճկվածքների Սարիսու-Թենիզյան ջրբաժանի համակարգը, Հյուսիսային Կիրգիզիայի մի շարք լայնակի իջվածքները (նկ. 59)։ Ժիվետյան ու ֆրանյան հարկերում այդ իջվածքներում կուտակվել է կոպտաբեկոր ապարների հզոր ստվարաշերտ (գլաքարեր, ավազներ, որոնք դիագենեզից հետո վերածվել են կոնգլոմերատների ու ավազաքարերի)։ Բեկորային ապարների մեջ հանդիպում են պորֆիրիտների, հազվադեպ՝ թթու լավաների ու տուֆերի հզոր, արագ սեպացող ոսպնյակներ։ Բնորոշ է ապարների ֆացիալ փոփոխությունը և խայտաբղետ գունավորումը։ Բեկորային ապարների հզորությունը հասնում է 2500 մ։ Ապարներն ամենուրեք կուտակվել են ցամաքային պայմաններում, ամենամեծ դեր խաղում են պրոլյուվիալ-դելյուվիալ և ալյուվիալ նստվածքները, կան լճային ծագ-

ման նստվածքներ։ Նյութի տեղափոխումը կատարվել է միջլեռնային իջվածքները շրջապատող համեմատաբար բարձր բարձրացումներից։ Այդ ստվարաշերտի ապարները կարելի է դիտել որպես ցամաքային մոլասային ֆորմացիա։

Դևոնի վերջում (Ֆամենի հարկ) Ղազախա-կիրգիզական կալեդոնիդների տարածքը հարթեցվել է, և նրա հյուսիսային մեծ մասում (Կենտրոնական Ղազախստան) հարավ-արևելքից տրանսգրեսիա է կատարել ծովը։ Ֆամենի նստվածքներն առավելապես կարբոնատային են. դրանք կրաքարեր են՝ բրախիոդային ֆաունայով, մինչև 300—400 մ հզորությամբ (միայն առանձին տեղամասերում հզորությունը հասնում է 1000—1500 մ)։ Ֆամենի ծանծաղ ծովային կրաքարերի հետ կապված են Ատասույան հանքավայրի նստվածքային մանգանային ու երկաթային հանքաքարերը։ Կալեդոնիդների հարավային մասը (Տյան-Շան) ծովով չի ծածկվել։

Քարածխային ու պերմի ժամանակաշրջաններ: Կալեդոնիդներում ստորին կարբոնը վերին դևոնի նստվածքների հետ կազմում է միասնական կոմպլեքս, իսկ միջին-վերին կարբոնի ու պերմի ստվարաշերտերը՝ տարբեր կոմպլեքսներ։

Դևոնի վերջում սկսված տրանսգրեսիան շարունակվել է վաղ կարբոնում և ընդգրկել է Կոկչետավ-կիրգիզական կալեդոնիդների զգալի մասը։ Միայն Հյուսիսային Կիրգիզիայի ու Փոքր Կարատաուի տարածքում գոյություն է ունեցել կղզի։

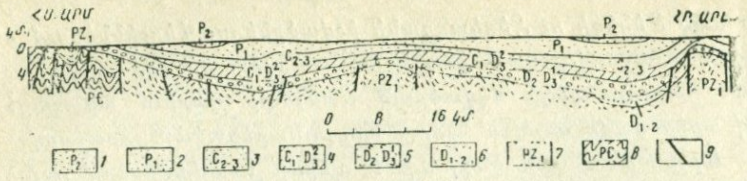
Ստորին կարբոնի ծովային նստվածքները Կենտրոնական Ղազախստանում ներկայացված են կրաքարերով՝ ալևրոլիտների ու արգիլիտների շերտերի հետ։ Նստվածքների հզորությունը 900—1500 մ է։ Հյուսիսային Կիրգիզիայում ու Փոքր Կարատաուում այդ հասակի նստվածքները ներկայացված են կարմրագույն ցամաքային ու մերձափնյածովային բեկորային ապարներով (կոնգլոմերատներ, ավազաքարեր, ալևրոլիտներ)։ Կարագանդայի շրջանում հայտնի են վիզեի հասակի ածխաբեր նստվածքներ՝ ծովային կավային ու կարբոնատային ապարների առանձին շերտերի հետ։ Այստեղ, սկսած վիզեի դարից, առաջացել է մերձափնյա հարթավայր, որը մերթ ընդ մերթ ողողվել է ծովով։ Տաք ու խոնավ կլիմայի պայմաններում աճել է փարթամ բուսականություն, որը նյութ է մատակարարել ածխակուտակման համար։

Նամյուրի դարում Ղազախստանի կալեդոնիդների սահմաննե-

րում գոյացել է Սարիսու-Թենիզի բարձրացումը՝ բաժանելով լայնարձակ Թենիզի ու Ջեզկազգանի իջվածքները։ Վերջիններում սկսել են ձևավորվել ցամաքային խայտաբղետ բերովի ստվարաշերտեր։ Կարագանդայի ճկվածքում նամյուրի դարում առաջացել է ածխաբեր ստվարաշերտ՝ ածխի արդյունաբերական շերտերով։

Միջին ու վերին կարբոնի և պերմի նստվածքները լայնորեն տարածված են Թենիզի ու Ջեզկազգանի իջվածքներում։ Դրանք հզոր ցամաքային, զգալի չափով խայտաբղետ ու կարմրագույն մոլասային ստվարաշերտեր են՝ կազմված հերթագայող խայտաբղետ ավազաքարերից (հաճախ շեղ շերտայնությամբ), կանաչավուն, մանուշակագույն արգիլիտների, ալևրոլիտների ու կոնգլոմերատների դարսաշերտերից, ինչպես նաև կրաքարերի ու մերգելների նրբաշերտերից։ Միջին և հատկապես վերին կարբոնին բնորոշ են պղնձային ավազաքարերի դարսաշերտերը։ Դրանց հետ կապված է Ջեզկազգանի պղնձային հանքավայրը։ Պերմի մոլասների մեջ զարգացած են գիպսերի դարսաշերտեր և քարաղի շերտեր։ Միջին-վերին կարբոնի ու պերմի մոլասային նստվածքների ընդհանուր հզորությունը Ջեզկազգանի իջվածքում հասնում է 2500 մ, իսկ Թենիզում՝ 4000 մ։ Բնորոշ է, որ մագմատիկ պրոցեսները (հատկապես ինտրուզիվ) կալեդոնիդների տարածքում այդ ժամանակ բացակայել են կամ թույլ են արտահայտվել։ Հզոր մոլասային նստվածքների կուտակումը տեղի է ունեցել բավական լայնարձակ, լճային տիպի մայրցամաքային ավազաններում։ Այդ ժամանակ ամբողջ տարածքը զետեղված է եղել չորային (արիդային) կլիմայի զոնայում։ Կարագանդայի ճկվածքում միջին կարբոնում դեռևս շարունակվել են ձևավորվել ածխաբեր նստվածքներ, սակայն ուշ կարբոնում սկսել են կուտակվել մոլասների խայտաբղետ ստվարաշերտեր (նկ. 60)։

Տեկտոնիկ շարժումները դևոնում, վաղ կարբոնում և հատկապես միջին ու վերին կարբոնում և պերմում ունեցել են առավելապես բեկորային բնույթ (առանձին բեկորների շարժումներ բեկվածքներով)։ Դրա հետևանքով ձևավորվել են պլանում անկանոն-հավասարաչափ, կալեդոնյան ծալքավոր հիմքի վրա վերադրված խոշոր իջվածքներ (Թենիզի, Ջեզկազգանի և այլն)։ Իջվածքները ներքին մասերում բարդացված են եղել փոքրաթիք ծալքերով, և միայն բեկվածքների երկայնությամբ զարգացել են ավելի ուժգին



Նկ. 60. Թեհիզի իջվածքի հյուսիսարևմտյան մասի երկրաբանական կտրվածքը (ըստ Ա. Ե. Միխայլովի, պարզեցված).

Խայտաբղետ և կարմրագույն ցամաքային մոլաս՝ 1—վերին պերմ՝ կրաքարեր, կարմրագույն ավազաքարեր և ալևրոլիտներ, 2—ստորին պերմ՝ ավազաքարեր, արգիլիտներ, մերգելներ և կրաքարեր, 3—միջին և վերին կարբոն՝ կարմրագույն ավազաքարեր, ալևրոլիտներ, արգիլիտներ, կոնգլոմերատներ, մերգելներ, 4—ստորին կարբոն-դևոն, ֆամենի հարկ՝ կրաքարեր, դոլոմիտներ, մերգելներ, վերևում՝ ավազաքարեր և ալևրոլիտներ, 5—դևոն, ֆրանի և ժիվետի հարկեր՝ կարմրագույն ավազաքարեր և ալևրոլիտներ, պորֆիրիտներ և տուֆեր, 6—ստորին և միջին դևոն՝ հրաբխածին ապարներ, ավազաքարեր և կոնգլոմերատներ, 7—ստորին պալեոզոյ՝ սերիցիտային և քլորիտային թերթաքարեր, ավազաքարեր, կրաքարեր, էֆուզիվ և կայծքարահողային ապարներ, 9—խզումնային խախտումներ։

գծային դիսլոկացիաներ կամ մեծաթեք ֆլեքսուրաներ (նկ. 60)։ Իջվածքների միջև այդ նույն ժամանակ զարդացել են լայնարձակ անկանոն ուրվապատկեր ունեցող բարձրացումներ (Կոկչետավի, Սարիսու-թենիզի և այլն)։ Բարձրացումների ողողահարման հաշվին կուտակվել են մոլասների վերինպալեոզոյան ստվարաշերտերը։ Սարիսու-թենիզի բարձրացումում վերինպալեոզոյան խոշոր, հյուսիսարևմտյան տարածման բեկվածքների երկայնությամբ ձևավորվել են նեղ գծային գրաբեն-սինկլինալներ ու հորստ-անտիկլինալներ, որոնք գրեթե ուղիղ անկյան տակ հատում են ներքևում տեղադրված կառուցվածքային կոմպլեքսների ծալքերը։

Այսպիսով, Կոկչետավ-Կիրգիզական և Ալթայ-Մոնղոլական համակարգերի կալեդոնիդները ուշ պալեոզոյում գտնվել են գեոսինկլինալային զարգացման եղրափակիչ էտապում։ Ուշ պալեոզոյի ընթացքում Կոկչետավ-Կիրգիզական կալեդոնիդներն իրենցից ներկայացրել են կոնսոլիդացիայի լայնարձակ ծալքավոր մարզ՝ շրջապատված տեկտոնիկ տեսակետից բավական շարժուն հերցինյան գեոսինկլինալային համակարգերով։ Հերցինյան ծալքավորության դարաշրջանի ավարտից հետո, սկսած մեզոզոյան դարաշրջանից, Ուրալ-մոնղոլական գոտու ամբողջ տարածքում ստեղծվել է պլատֆորմային ռեժիմ։

Լայնատարած Միջերկրածովյան գոտին մինչև ուշ պալեոզոյի սկիզբը կազմված է եղել գեոսինկլինալային ճկվածքների բազմաթիվ համակարգերից, որոնք անջատված են եղել տարբեր մեծության միջադիր զանգվածներով։

Գեոսինկլինալային համակարգեր մասամբ գոյացել են պալեոզոյի սկզբում, իսկ մի քանիսը՝ միայն դևոնում։ Պալեոզոյի սկզբում գոյացած ճկվածքները մինչև դևոնի սկիզբը հասել են զարգացման բավական հասուն փուլի. լցված են եղել ստորինպալեոզոյան նստվածքային ու հրաբխային ապարների հզոր ստվարաշերտերով, որոնք տեղ-տեղ եղել են բարդացված ծալքավորությամբ և ներարկված հիմքային ու միջին կազմի ինտրուզիաներով։

Ամբողջ Միջերկրածովյան գոտին կարելի է բաժանել մի շարք գեոսինկլինալային մարզերի, որոնք ընդգրկել են ինչպես գեոսինկլինալային համակարգեր, այնպես էլ նրանց բաժանող կամ հարակցող միջադիր զանգվածներ։ Այդ մարզերն են՝ 1) Արևմտաեվրոպական, 2) Հյուսիսաֆրիկյան, 3) Հարավեվրոպական, 4) Հարավարևմտյան Ասիայի, 5) Հիմալայան, 6) Արևելյան Եվրոպայի ու Միջին Ասիայի Միջերկրածովային գոտու եղրային մարզ (Դոբրուջա-բուխարական), 7) Պամիրի ու Կենտրոնական Ասիայի, 8) Հարավարևելյան Ասիայի, 9) Ինդոնեզական։

Արևմտաեվրոպական մարզ

Սա դևոնի, քարածխի ու պերմի նստվածքների տարածման առավել լավ ուսումնասիրված մարզն է։ Այստեղ էլ առաջին անգամ որոշված են այդ համակարգերի գլխավոր ստորաբաժանումները։ Հիշյալ մարզի մեջ մտնում է ամբողջ Հերցինյան (կամ վարիսցյան) ծալքավոր համակարգը՝ ընդգրկելով Հարավային Անգլիայի մի մասը, Հյուսիսային Ֆրանսիան, Հարավային Բելգիան, ԳՖՀ-ի և ԳԴՀ-ի հարավային մասերը, Չեխոսլովակիայի Սուդետների լեռները և Լեհաստանի մի մասը։ Մարզին են պատկանում նաև այդ համակարգից հարավ գտնվող երեք միջադիր զանգվածներ՝ Չեխական, Արմորիկյան (Բրետան) և Կենտրոնական Ֆրանսիական, ինչպես նաև վերջինին հարակից Հարավային Ֆրանսիայի մի մա-

սը, Պիրենեյան պալեոզոյան համակարգը, Իսպանիայի Իբերական զանգվածը, Իսպանիայի ու Պորտուգալիայի ծալքավոր համակարգը։ Նշված ծալքավոր համակարգերի սահմաններում դևոնի, քարածխի ու պերմի նստվածքները ներկայացված են հսկայական հզորության գեոսինկլինալային կոմպլեքսներով, իսկ միջադիր զանգվածներում կա միջին, վերին կարբոնի ու ստորին պերմի, հազվադեպ՝ գրեթե բոլոր համակարգերի շատ կրճատված կտրվածք։ Վերին պերմի նստվածքներն առանձնացված են այդ գեոսինկլինալային կոմպլեքսներից, տեղադրված են մեզոզոյան ապարների հիմքում և կազմում են պլատֆորմային ծածկոցը։

Դևոնի նստվածքներն առավել լրիվ զարգացած են հերցինյան ծալքավոր համակարգում՝ Բրետան թերակղզում, Արդեններում, ԳՖՀ-ի և ԳԴՀ-ի հարավային մասում և Սուդետներում։ Այստեղ դևոնի համակարգի բոլոր հարկերը ներկայացված են մեծ հզորություն ունեցող գեոսինկլինալային կոմպլեքսներով։

Բրետանում ու Արդեններում ստորին դևոնի հիմքում տեղադրված են ցամաքային ավազաքարեր՝ զրահավոր ձկների մնացորդներով (ժեդինյան հարկ), իսկ վերևում՝ ծովային ավազաքարեր (զիգենյան, էմսյան ու էյֆելյան հարկեր)։ Դեպի վերև դրանք փոխարինվում են կրաքարերի հզոր ստվարաշերտով (ժիվետյան ու ֆրանյան հարկեր), իսկ այնուհետև՝ Clymenia պարունակող կավային թերթաքարերով (ֆամենյան հարկ)։ Այդ նստվածքների ընդհանուր հզորությունը Արդեններում հասնում է 7000 մ։ Դևոնի նստվածքներն ավելի մեծ հզորություն (8000 մ) ունեն արևելքում՝ Հռենոսի ափերին։

Գեոսինկլինալային համակարգի ավելի հարավային գոնայում զարգացած է դևոնի նստվածքների հզոր ստվարաշերտ, որի կազմում մեծ դեր են խաղում տարբեր հրաբխածին ապարներ։ Լավաներ, տուֆեր ու հրաբխային գործունեության այլ արդյունքներ հատկապես լայնորեն տարածված են միջին դևոնի նստվածքներում և բացակայում են կտրվածքի ամենավերին մասերում (ֆամենյան հարկ)։

Նկարագրված համակարգի հարավում՝ Շվարցվալդում և այլ վայրերում դևոնի կտրվածքը ներկայացված է ոչ լրիվ։ Այն սկսվում է միջին կամ վերին դևոնի էֆուզիաներով, որոնք տեղադրված են մինչքեմբրի ֆունդամենտի վրա։

Ջեխական զանգվածի սահմաններում, Պրագայի շրջանում

(Պրագայի մուլդա) դևոնի նստվածքներն առանց ընդմիջման փոխարինում են սիլուրի ապարներին, ըստ որում, նրանք ներկայացված են ստորին ու միջին դևոնի ֆաունայով հարուստ խութային կրաքարերով։ Սիլուրի ու դևոնի միջև ընդմիջման բացակայությունը վկայում է, որ կալեդոնյան շարժումներն այստեղ չեն արտահայտվել։

Ավելի հարավ, միջին ու վերին դևոնի հզոր կրաքարեր տարածված են Սև լեռներում (Ֆրանսիայի կենտրոնական զանգվածից հարավ) և Պիրենեյներում։ Իսպանիայում ու Պորտուգալիայում հայտնի է դևոնի գեոսինկլինալային թերթաքարագրաուվակային ու հրաբխային ապարների ստվարաշերտ։

Քննարկվող մարզում քարածխային նստվածքները որոշակիորեն բաժանվում են երկու մասի (աղյ. 8)։ Ստորինքարածխային նստվածքները (դինանտ) սերտորեն կապված են դևոնի նստվածքների հետ, վերինքարածխային նստվածքները (սիլեզիա) ստորին պերմի նստվածքների հետ կազմում են առանձնացված կոմպլեքս։

Ստորինքարածխային նստվածքները (դինանտ) ունեն լայն տարածում։ Եվրոպայի հերցինյան համակարգի կենտրոնական ու հարավային մասերում, Բրետանում, Հռենոսում, ԳՖՀ-ի և ԳԴՀ-ի հարավային մասում և Սուդետներում գերակշռում է «կուլմ» անվանումն ստացած ստվարաշերտը։ Դրանք ծովային, առավելապես կավային ու կայծքարահողային թերթաքարեր են՝ ավազաքարերի, գրաուվակների հազվադեպ նրբաշերտերով և դիաբազային լավաների, տուֆերի ու հասպիսների դարսաշերտերով։ Կուլմի հզորությունը հասնում է որոշ տեղերում 1000—2000 մ։ Այդպիսի ապարներ հայտնի են նաև Հարավային Անգլիայում։

Ավելի հյուսիս, Հյուսիսային Արդեններում, Հախենի մոտ, Բելգիայում և Հյուսիսային Ֆրանսիայում կուլմի ապարները փոխարինվում են կրաքարերի ավելի փոքր հզորության ստվարաշերտերով, որոնք պարունակում են տուրնեի ու վիզեի հարկերի հարուստ բրախիոպոդային ֆաունա։

Կուլմին համանման թերթաքարային ստվարաշերտեր հայտնի են Իսպանիայում, Պիրենեյներում։ Այստեղ հզորությունները բավական մեծ են։

Ստորին կարբոնի նստվածքները հանդիսանում են հերցինյան գեոսինկլինալային ճկվածքների համակարգը կազմող գլխավոր գեոսինկլինալային կոմպլեքսի ամենավերին ստվարաշերտը։ Կուլ-

մի կուտակումից հետո, սկսած նամյուրի դարից, ճկվածքները լցնող բոլոր ստվարաշերտերը ծալքավորվել են, ուժեղ բարձրացել, որի պատճառով ճկվածքների զարգացումը դադարել է։ Նստվածքների կուտակման մեջ վրա է հասել խոշոր ընդմիջում։ Երկրակեղևի բարձրացումների հետ կապված ընդմիջումը և դրանց ուղեկցող ծալքավորման էպոխան հանդիսանում է հերցինյան ծալքավորության գլխավոր փուլերից մեկը, որը կոչվում է սուդետյան փուլ։ Բարձրացումներն ուղեկցվել են բազմաթիվ գրանիտային ու դիորիտային ինտրուզիաների ներդրմամբ։

Վերինքարածխային նստվածքներ (սիլեզիա) առաջացնում են բոլորովին ուրիշ նստվածքային կոմպլեքսի մի մասը և տարածված են այլ կերպ, քան ավելի հին ապարները։ Դրանք լցնում են մի շարք խոր, բայց բավական նեղ, հաճախ անհամաչափ իջվածքներ, որոնք ձգված են Արևմտյան Եվրոպայի հերցինյան համակարգի երկայնությամբ։ Այդ իջվածքները գոտի են կազմում Հարավային Անգլիայում, այնուհետև Ֆրանսիայի հյուսիսում և ձգվում են ամբողջ Բելգիայով դեպի ԳՖՀ, որտեղ, Հախենի մոտ, այդ գոտին լայնանում է, առաջացնելով Վեստֆալա-Ռուրի ածխային ավազանը, այնուհետև ընդհատվում է, և նրա շարունակությունն է կազմում Սիլեզյան ավազանը՝ Չեխոսլովակիայում ու Լեհաստանում։ Այդ բոլոր իջվածքներն առաջացնում են եղրային ճկվածքի գոնա՝ հերցինյան համակարգի եղրի երկայնությամբ։ Բացի դրանից, համակարգի ներսում կան շատ առանձին խոր և մանր միջլեռնային իջվածքներ ու գրաբեններ՝ լցված երբեմն մեծ հզորություն ունեցող վերինքարածխային ստվարաշերտերով։

Եղրային իջվածքների համակարգի սահմաններում վերին կարբոնի նստվածքները ներկայացված են ածխաբեր սերիայով, որը ստացել է վեստֆալյան հարկ[11] անվանումը։ Այդ հզոր ստվարաշերտը (Բելգիայում՝ 2000 մ, Վեստֆալա-Ռուրի ավազանում՝ մինչև 5000 մ) կազմված է իրար հաջորդող ավազաքարերից, ալևրոլիտներից, կավային թերթաքարերից, որոնք պարունակում են քարածխի բազմաթիվ շերտեր և կրաքարերի նրբաշերտեր։ Վերջիններս ըստ տարածման կայուն են, ներփակում են ծովային ֆաունա և հետևաբար առաջացել են ծովային պայմաններում։ Վեստ-

---

[11] ՍՍՀՄ-ում ընդունված բաժանման սխեմայի համաձայն, վեստֆալյան հարկը համապատասխանում է քարածխի համակարգի միջին բաժնին։

ֆալյան ածխային սերիան, այսպես կոչված, պարալիկ ածխաբեր ստվարաշերտի բնորոշ օրինակ է՝ առաջացած մերձափնյա հարթավայրում։ Վերջինը պարբերաբար, բայց կարճ ժամանակով, ողողվել է ծովով։ Բազմաթիվ ածխաշերտեր աչքի են ընկնում բարձր որակով և մեծ պաշարներով։ Իջվածքների ողջ համակարգն իրենից ներկայացնում է Արևմտյան Եվրոպայի պարալիկ քարածխի մի շարք հարուստ ավազաններ, որոնց վրա հիմնվում է Հարավային Անգլիայի, Հյուսիսային Ֆրանսիայի, Բելգիայի ու ԳՖՀ-ի արդյունաբերության զգալի մասը։ Վեստֆալա-Ռուրի ավազանը Եվրոպայում ամենախոշորն է։ Վեստֆալյան ածխաբեր սերիային բնորոշ է բուսական մնացորդների հարուստ կոմպլեքս (վեստֆալյան ֆլորա)։

Հերցինյան համակարգի սահմաններում տեղաբաշխված միջլեռնային իջվածքները, ի տարբերություն եղրային իջվածքների, լցված են բացառապես ցամաքային նստվածքներով։ Դրանք կոնգլոմերատներ, կոպիտ ավազաքարեր, կավային թերթաքարեր են՝ ածխի բազմաթիվ շերտերի պարունակությամբ։ Առկա են և հրաբխային ապարներ։ Հատկապես նշանակալի է Սաարի ավազանի միջլեռնային իջվածքը, որտեղ կարբոնի ածխաբեր սերիայի հզորությունը հասնում է 4000 մ։ Այստեղ, ինչպես նաև շատ այլ իջվածքներում, վեստֆալյան հարկից վեր տեղադրված է ստեֆանյան հարկը, որը տարբերվում է ֆլորայի կազմով և նույնպես պարունակում է լճային (լիմնիկ) ծագման ածխաշերտեր։ Լիմնիկ ծագման ածուխները զգալիորեն ցածրորակ են, քան պարալիկ ածուխները։

Վեստֆալի ու ստեֆանի ածխաբեր սերիաներով լցված միջլեռնային իջվածքներ հայտնի են նաև Կենտրոնական ֆրանսիական, Արմորիկյան, Չեխական և այլ միջադիր զանգվածների սահմաններում, որտեղ այդ նստվածքները տեղադրված են անմիջապես պրոտերոզոյի բյուրեղային թերթաքարերի վրա։ Այստեղ իջվածքները նույնպես ածխաբեր ավազաններ են, որոնցից մի քանիսն ունեն կարևոր արդյունաբերական նշանակություն (Կրեզո, Դեկազվիլ)։

Ստորին պերմի նստվածքները միայն մի քանի միջլեռնային իջվածքներում են ծածկում վերինքարածխային ապարները և ամենուրեք ներկայացված են ցամաքային առաջացումներով։ Ստորին պերմի նստվածքներն ամենամեծ հզորության են հասնում Սաարի

ավազանում (մինչև 3000 մ)։ Ստորին մասում դրանք ավազաքարեր, ածխային ու կավային թերթաքարեր են՝ բույսերի դրոշմվածքների ու քարածխի շերտերի պարունակությամբ։ Ավելի վերև մոխրագույն թերթաքարեր են, որոնց մեջ, բացի ֆլորայից, հանդիպում են հսկա գորտերի ու ձկների մնացորդներ։ Այնուհետև տեղադրված են կարմիր ավազաքարեր՝ հերթագայելով միջին ու թթու կազմի լավաների շերտերի հետ, ինչպես նաև կարմիր ու գորշ կավային թերթաքարեր։

Կենտրոնական ֆրանսիական զանգվածի սահմաններում, Կրեզոյի ու Օտենի գրաբեններում ստորին պերմի նստվածքները կազմված են կավային ապարներից ու ավազաքարերից և պարունակում են բիտումաբեր թերթաքարեր և նուրբ ածխաշերտեր։ Կան և էֆուզիաներ։ Նման նստվածքներ ու էֆուզիաներ հայտնի են Թյուրինգիայի առանձին իջվածքներում։

Այդ նստվածքների կուտակմամբ ավարտվել է կարբոնի կեսերին գոյացած միջլեռնային իջվածքների ու գրաբենների ձևավորումը։ Դրանց լցնող շերտերն այնուհետև ծալքավորվել և բարձրացել են։ Դրանով ավարտվել է հերցինյան համակարգի գեոսինկլինալային զարգացման եղրափակիչ էտապը, որին համապատասխանում է միջլեռնային ու եղրային իջվածքների զարգացման ամբողջ պրոցեսը՝ սկսած հիմնադրման ժամանակից մինչև ծալքագոյացման դադարումը և ընդհանուր բարձրացումը։ Դրանց լցնող վերին կարբոնի ու ստորին պերմի նստվածքների կոմպլեքսն, ամբողջությամբ վերցրած, առաջացնում է մոլասային ֆորմացիա։

Իջվածքների ձևավորման ավարտի հետ է կապված նաև այն խոշոր գրանիտային մարմինների առաջացումը, որոնք ներդրվել են ինչպես ձևավորվող ծալքավոր կառուցվածքներում, այնպես էլ հարևան միջադիր զանգվածներում՝ Չեխական, Կենտրոնական ֆրանսիական, Իբերական, Բրետոնյան և այլն։

Վերին պերմի նստվածքները միջլեռնային իջվածքների ու ծալքավոր կառուցվածքների կազմում չեն մասնակցում և աննեղաշնակորեն տեղադրված են դրանց վրա՝ պլատֆորմային ծածկոցի տեսքով։ Դրանք բավական լայն տարածված են Կենտրոնական Եվրոպայի հյուսիսի, Հոլանդիայի, ԳՖՀ-ի, ԳԴՀ-ի, Լեհաստանի սահմաններում, անցնում են ՍՍՀՄ մերձբալթյան մասը և ստացել են ցեխշտեյն անվանումը։

Ցեխշտեյնն սկսվում է կոնգլոմերատներով ու ավազաքարե-րով, որոնք փոխարինվում են ոչ մեծ հզորության (8-ից մինչև 0,3 մ), բայց կայուն ու բնորոշ մուգ կավային ապարների շեր-տով։ Վերջիններս կոչվում են պղնձային թերթաքարեր՝ պղնձի միացությունների ներկայության հետևանքով։ Առանձին տեղերում (Մանսֆելդ և այլն) դրանք արդյունահանվում են որպես պղնձի հանքաքար։ Դրանք լճային, մասամբ ծովային նստվածքներ են, որոնք կտրվածքի վերևում փոխարինվում են ցեխշտեյնային կրա-քարերով՝ վերին պերմի ծովային ֆաունայի պարունակությամբ։ Ավելի վեր տեղադրված են կրաքարեր, դոլոմիտներ՝ անհիդրիդի ու քարազի նրբաշերտերի հետ։

Առավելագույն հզորությունն (մինչև 500 մ) ունի վերին ցեխ-շտեյնը՝ աղաբեր ստվարաշերտը՝ կազմված իրար հաջորդող դոլո-միտներից, անհիդրիդներից, խայտաբղետ ու կարմիր կավերից և քարազի շերտերից, որոնք ուղեկցվում են տարբեր կալիումական ու մագնեզիումային աղերով (Շտասֆուրտ)։ Ավազանի կենտրոնա-կան մասում, Էլբայի ու Օդերի միջև, ամբողջ ցեխշտեյնի հզորու-թյունը անցնում է 1000 մ։ Դրանք ծովի հետ կապված ծովալճակ-ների բնորոշ նստվածքներ են, ըստ որում, այդ ծովալճակներում տեղի է ունեցել մերթ աղերի ու աղաբեր նստվածքների, մերթ դո-լոմիտների, անհիդրիդների ու կավերի կուտակում։

Վերը շարադրված փաստացի նյութը հնարավորություն է տա-լիս վերականգնելու ուշ պալեոզոյում Արևմտաեվրոպական դեռ-սինկլինալային մարզի զարգացման հիմնական գծերը։

Դևոնում տեղի է ունեցել դեռևս պալեոզոյի սկզբում հիմնա-դրված գեոսինկլինալային ճկվածքների ամբողջ համակարգի հե-տագա զարգացումը և նրանցում նստվածքային ու հրաբխածին ստվարաշերտերի կուտակումը։ Այդ պրոցեսն առանց ընդմիջման կամ ոչ մեծ ընդմիջումից հետո՝ արտահայտված տեղական բաղ-րացումներով (բրետոնյան փուլ), շարունակվել է վաղ կարբոնում, երբ ձևավորվել է կուլմի սերիան։ Ստվարաշերտերը կուտակվել են գեոսինկլինալային ճկվածքների ծովի հատակում։ Դրանց առաջա-ցումն ուղեկցվել է հրաբխային գործունեությամբ։ Ուշ կարբոնի սկզբում (նամյուրյան դար)[12] դադարել է գլխավոր էտապի գեո-

---

12 Ըստ արևմտաեվրոպական բաժանման։

սինկլինալային ստվարաշերտերի կուտակումը, և դրանք ենթարկվել են ծալքավորման։ Բարձրացումների ու ծալքագոյացման դարաշրջանը հանդիսանում է հերցինյան շարժումների գլխավոր փուլը (սուդետյան փուլ)։ Բարձրացումներն ուղեկցվել են գրանիտային ու գրանոդիորիտային ինտրուզիաների ներդրմամբ։

Դրանից հետո ձևավորվել են մի շարք բոլորովին այլ իջվածքներ՝ միջլեռնային, գրաբեններ և եզրային իջվածքներ (ծալքավոր մարզի եզրի երկայնութ յամբ)։ Գեոսինկլինալային զարգացման ավարտական էտապի իջվածքները լցվել են մոլասային կոմպլեքսի առավելապես ցամաքային, գետային և լճային նստվածքներով։ Դրանց կուտակումը նույնպես ուղեկցվել է ցամաքային հրաբխային գործունեութ յամբ։ Իջվածքները բաժանված են եղել այդ ժամանակ աճած լեռնային բարձրացումներով, որոնցից տեղափոխվել է բեկորային նյութը։ Հետևապես, միջլեռնային իջվածքների ու նրանց լցնող մոլասների առաջացումը տեղի է ունեցել երկրակեղևի խոշոր շարժումների՝ լեռնագոյացման (լեռնաշղթաների բարձրացում ու իջվածքների իջեցում) ֆոնի վրա։

Եզրափակիչ էտապն ուղեկցվել է խոշոր գրանիտային մարմինների ներդրմամբ ու նստվածքային ստվարաշերտերի ծալքավորմամբ։ Այդ բոլոր պրոցեսները դադարել են վաղ ու ուշ պերմի սահմանում, նախքան ցեխշտեյնի ծովի տրանսգրեսիան։ Այդ ժամանակ վերջացել է օրոգեն էտապը, և լրիվ ավարտվել է հերցինյան համակարգերի գեոսինկլինալային զարգացումը։ Այդ համակարգերը վերածվել են ծալքավոր համակարգերի, ենթարկվել ոդողահարման և սկսել են ծառայել որպես հիմք երիտասարդ պլատֆորմի ծածկոցի համար։ Վերին պերմի նստվածքները (ցեխշտեյն) արդեն կազմում են այդ ծածկոցի մի մասը։

Հարավեվրոպական մարզ

Հարավեվրոպական մարզն ընդգրկում է Ալպերը, Կարպատները, Բալկանյան ու Ապենինյան թերակղզիները և Կովկասը։ Սա այն պալեոզոյան մարզն է, որի տեղում ավելի ուշ՝ մեզոզոյում ու կայնոզոյում, ձևավորվել է Ալպիական գեոսինկլինալային մարզը։ Այստեղ պալեոզոյում վերին պրոտերոզոյի ծալքավոր հիմքի վրա գոյացել են մի ամբողջ շարք գեոսինկլինալային ճկվածքներ՝ առաջացնելով վերին պրոտերոզոյի միջադիր զանգվածներով անջատված մի քանի համակարգերը։ Այդպիսի պալեոզոյան համա-

կարգեր են հանդիսանում՝ 1) Արևելյան Ալպերի ու Արևմտյան Կարպատների, 2) Դինարա-վարդարյան ու Արևմտյան Անատոլիայի, 3) Հինպլանինյան (Բուլղարիա), 4) Կովկասյան համակարգերը։ Այս բոլոր համակարգերը մեծ մասամբ բաղնված են երիտասարդ ալպիական կառուցվածքների ու ավելի երիտասարդ նստվածքների ծածկոցի տակ, սակայն կան բավականաչափ տվյալներ, որոնք հնարավորություն են տալիս պարզաբանելու այդ համակարգերի կազմն ու կառուցվածքը։

Արևելյան Ալպերում դևոնի ու ստորին կարբոնի նստվածքները ներկայացված են գրաուվակաթերթաքարային, հիմքային էֆուզիաներ ներփակող ստվարաշերտով, իսկ Արևմտյան Կարպատներում՝ ֆիլիտային թերթաքարերով, գրաուվակային թերթաքարերով ու հիմքային էֆուզիաներով (Կարպատների Սպիշա-գեմերյան գոտի)։

Ներքինդինարյան համակարգում, որը շարունակվում է դեպի հարավ-արևելք, Հարավսլավիայի ու Հունաստանի Վարդարյան գոտին և այնուհետև, հատելով էգեյան ծովը, անցնում է Արևմտյան Անատոլիա, դևոնն ու ստորին կարբոնը կազմված են հիմքային էֆուզիաներից, գրաուվակային ու թերթաքարային ստվարաշերտերից, որոնք ուղեկցվում են հիմքային ու գերհիմքային ինտրուզիաներով։ Բալկանյան լեռներում (Հին Պլանինա) դևոնին ու կարբոնին է պատկանում մուգ կավային թերթաքարերի ու ավազաքարերի ստվարաշերտը։ Հյուսիսային Կովկասում դևոնն ու ստորին կարբոնը ներկայացված են հիմքային կազմի էֆուզիաների հզոր ստվարաշերտով, իսկ ավելի վերև՝ կավակայծքարահողային թերթաքարերով՝ նույնպես էֆուզիաների դարսաշերտերի հետ։ Դրանք կազմում են Մեծ Կովկասի Առաջնային լեռնաշղթայի մի մասը։

Այսպիսով, դևոնն ու ստորին կարբոնը ներկայացված են տիպիկ գեոսինկլինալային ստվարաշերտով, որոնցով ավարտվում է ծալարկված համակարգերի գլխավոր գեոսինկլինալային էտապը։

Դրա հետ միասին, քննարկվող մարզի մի շարք վայրերում առկա են և միջին-վերին քարածխի ցամաքային, երբեմն ածխաբեր նստվածքներ՝ լցնելով միջլեռնային իջվածքները։

Դրանց են պատկանում Ալպերի ածխաբեր Բրիանսոնի գոտին, մի շարք ոչ մեծ իջվածքներ Հարավային ու Արևմտյան Կարպատներում և խոշոր Հերակլեսի ածխաբեր իջվածքը Փոքր Ասիայի հյուսիսում, Զոնգուլդակի մոտ։ Այստեղ միջին ու վերին կարբոնի

ածխաբեր սերիան հասնում է զգալի հզորության (2000 մ)։ Հյուսիսային Կովկասում միջին-վերինքարածխային ածխաբեր նստվածքներն ու էֆուզիվները ծածկված են պերմի կարմրագույն ավազաքարերի, կավային ապարների հզոր ստվարաշերտերով։ Դրանք այստեղ լցնում են մի ամբողջ շարք խոր գեոսինկլինալներ և հասնում հսկայական հզորության։

Թվարկված պալեոզոյան ծալքավոր համակարգերի զարգացման հիմնական էտապները նման են Արևմտաեվրոպական հերցինյան համակարգի զարգացման էտապներին։

Հարավարևմտյան Ասիայի մարգ

Այս մարզն ընդգրկում է Փոքր Ասիան (Անատոլիա), Փոքր Կովկասը, Իրանը, Արևմտյան Բելուջիստանը, Աֆղանստանը՝ մինչև հին Հնդկական պլատֆորմի սահմանը։

Այս ամբողջ լայնարձակ տարածքում պալեոզոյան գեոսինկլինալային համակարգերը բացակայում են, բացի վերը նշված Հյուսիսարևմտյան Անատոլիայի գեոսինկլինալային ճկվածքից, որը հանդիսանում է Հարավսլավիայի ու Հունաստանի Վարդարյան գոտու շարունակությունը։ Մնացած ամբողջ մակերեսը պալեոզոյում իրենից ներկայացրել է խոշոր երիտասարդ էպիբայկալյան պլատֆորմ։ Նրա սահմաններում զգալի տարածության վրա տեղի է ունեցել պալեոզոյան պլատֆորմային ծածկոցի կուտակում։ Ծածկոցի կազմում հայտնի են դևոնի, կարբոնի ու պերմի նստվածքներ։

Այդ նստվածքների կտրվածքն իր բնորոշ գծերը պահպանում է Անատոլիայի, Անդրկովկասի, Իրանի, Աֆղանստանի հսկայական տարածություններում։ Դևոնի նստվածքներն սկսվում են ստորին կամ միջին բաժնով և ողողահարման հետքերով տեղադրված են սիլուրի վրա կամ տրանսգրեսիվ ու աննշերդաշնակ՝ անմիջապես մինչքեմբրի ծալքավոր առաջացումների վրա։ Միջին-վերին դևոնի նստվածքները, ինչպես նաև ստորին կարբոնը հաճախ ներկայացված են կրաքարերով։ Միջին և վերին կարբոնի նստվածքներն ունեն փոքր տարածում, և հաճախ ստորին կարբոնի կրաքարերի վրա տեղադրված են ստորին պերմի կարբոնատային ապարները։ Վերին պերմի նստվածքները ներկայացված են ավազաքարերով, մեր-

գելներով և հաճախ պարունակում են հիմքային լավաների նրբաշերտեր։

Երբեմն, ինչպես Քաբուլի շրջանում (Աֆղանստան), դևոնի, կարբոնի ու պերմի ամբողջ կտրվածքը ներկայացված է կրաքարերով՝ կազմելով միասնական ստվարաշերտ և ծածկելով մեծ մակերեսներ։

Հիմալայան մարզ

Հիմալայների, ինչպես և Հարավարևմտյան Ասիայի սահմաններում վերինպալեոզոյան նստվածքները ներկայացված են փոքր հզորության ծովային և մասամբ ցամաքային պլատֆորմային ծածկոցի տիպի նստվածքներով։ Դրանք ձևավորվել են լայնատարած, վերինպրոտերոզոյան ծալքավոր հիմք ունեցող երիտասարդ պլատֆորմի վրա՝ զետեղված հին հնդկական պլատֆորմից հյուսիս։ Այդ նստվածքները ֆացիաների ու հզորությունների բնույթով նման են հիշյալ պլատֆորմի ծածկոցի հասակակից ապարներին։

Արևելյան Եվրոպայի ու Միջին Ասիայի Միջերկրածովյան գոտու հյուսիսային եզրի մարզ

Միջերկրածովյան գոտու հյուսիսային եզրի երկայնությամբ ձգվում է մի գոնա, որտեղ վերինպրոտերոզոյան միջադիր զանգվածների հետ մեկտեղ տարածված են պալեոզոյան գեոսինկլինալային ճկվածքներ։ Վերջիններն ավարտել են իրենց զարգացումը հերցինյան ծալքավորությամբ։ Այդ գոնան սկսվում է Արևելաևրոպական պլատֆորմից դեպի հարավ՝ Դոբրուջայից, անցնում է հարթավայրային Ղրիմով, Հյուսիսային Կովկասով, հատում է Կասպից ծովը և անցնում է Թուրքմենիա ու Հարավային Տաջիկստան։ Այդ մարզի զգալի մասը թաքնված է Սկյութա-թուրքմենական երիտասարդ սալի ծածկոցի տակ։

Դոբրուջայում պալեոզոյան գեոսինկլինալային ճկվածքը լցված է միջին ու վերին դևոնի կարբոնատային և ստորին կարբոնի թերթաքարային (կուլմի տիպի) ստվարաշերտերով, որոնք ծալքավորված են։ Հարթավայրային Ղրիմում դևոնի ու կարբոնի ապարների մեջ հորատանցքերը հատել են լավաներ ու տուֆեր։ Երկրա-

ֆիզիկական նյութերի հիման վրա այդ ճկվածքը հետամտվում է Հյուսիսային Կովկասով դեպի Հարավային Թուրքմենիա։

Հարթավայրային Հյուսիսային Կովկասի սահմաններում հորատանցքերը հատել են միջին ու վերին կարբոնի կավային ստվարաշերտեր, իսկ Թուրքմենիայի ու Տաջիկստանի սահմաններում հայտնաբերված են պերմի ցամաքային նստվածքներ՝ լցնելով միջլեռնային տիպի իջվածքները։ Այս միջին-վերինքարածխային ու պերմի նստվածքները համապատասխանում են մարզի զարգացման օրոգեն էտապին։ Հիշյալ մարզն իր ձևավորման պատմությամբ չի տարբերվում մյուս հերցինյան համակարգերից։

Պամիրի և Կենտրոնական Ասիայի մարզ

Նախորդ մարզի արևելյան շարունակությունը մի լայնարձակ մարզ է, որն ընդգրկում է Պամիրը, Կունլուն, Թարիմի պլատֆորմի հարավարևելյան լեռնային երիզը, Տիբեթի միջադիր զանգվածը և նրա հյուսիսարևելյան երիզը։

Այստեղ պալեոզոյան գեոսինկլինալային համակարգն սկսվում է Հյուսիսային Պամիրի ճկվածքով, որը շարունակվում է դեպի արևելք՝ Կունլուն։ Նրա սահմաններում տարածված են դևոնի, կարբոնի ու ստորին պերմի հզոր գեոսինկլինալային ծովային ստվարաշերտեր, որոնք այստեղից ձգվում են դեպի Կենտրոնական Ջինասատան՝ Թարիմի պլատֆորմից հարավ։

Վերին պերմից սկսած, այստեղ հանդես են գալիս ածխաբեր ցամաքային նստվածքներ ու հրաբխային ստվարաշերտեր։ Դրանք լցնում են միջլեռնային իջվածքները և պատկանում են օրոգեն էտապին։

Այս ծալքավոր գեոսինկլինալային համակարգի զարգացումը Եվրոպայի տիպիկ հերցինյան համակարգերից տարբերվում է գլխավոր գեոսինկլինալային էտապի ավելի ուշ ավարտով (վաղ պերմի վերջում) և օրոգեն էտապի ավելի ուշ սկզբով (ուշ պերմ)։

Հարավարևելյան Ասիայի մարզ

Հարավարևելյան Ասիայի մարզի մեջ մտնում են Տիբեթի, Բիրմայի, Տաիլանդի, Մալայան թերակղզու տարածքը և ամբողջ Հընդկաչինը։ Այստեղ վերին պալեոզոյի նստվածքները ներկայացված

ճն ծովային ավազակավային ապարներով և հոծ կրաքարերով, ածուխների շերտերով կամ հիմքային ու միջին կազմի լավաններով։ ՎԴՀ-ում և Լաոսում վերին պալեոզոյի առաջացումների հզորությունը մոտ 5 կմ է։

Հարավարևելյան Ասիայի մարզը ուշ պալեոզոյի ընթացքում իրենից ներկայացրել է նույնպիսի լայնարձակ պլատֆորմային զանգված, ինչպիսին Հարավարևմտյան Ասիայի ու Հիմալայների մարզն է։ Պլատֆորմի հիմք է ծառայել, հավանաբար, վերին պրոտերոզոյի ծալքավոր կոմպլեքսը։ Այս երիտասարդ պլատֆորմի մակերեսը ծածկել են նստվածքային ստվարաշերտերը։

Ինդոնեզական մարզ

Ինդոնեզական կղզիների սահմաններում վերին պալեոզոյան նստվածքները մեծ մասամբ ներկայացված են ծանծաղուտային կրաքարերով ու կավային ապարներով։ Միայն Կալիմանտան կղզում հայտնի են հրաբխային ապարներ (հիմքային կազմի տուֆեր ու լավաներ)։ Դրանց ուղեկցում են կայծքարահողային արգիլիտներ, հասպիսներ, կայծքարեր, որոնց մեջ հաղվադեպ հանդիպում են ստորին դևոնի, կարբոնի ու պերմի ռադիոլյարներ։ Կայծքարահողային նստվածքների հզորությունը մեծ չէ։ Դրանք խորջրային նստվածքներ են, որոնց կուտակումը տեղի է ունեցել հրաբխային արտադրանքների հետ միասին, ըստ երևույթին, հյուսիսարևելյան տարածում ունեցող խոր գեոսինկլինալային ճկվածքում։

Քարածխի ու պերմի ժամանակաշրջանների նստվածքները, բացի վերը նշված գեոսինկլինալային սերիայից, ներկայացված են նաև ծանծաղ շելֆային ծովի նստվածքներով, որոնք, ինչպես և Հիմալայներում, ծածկում են լայնարձակ երիտասարդ պլատֆորմը։ Վերջինը հարավ-արևելքում փոխարինվել է օվկիանոսի ու օվկիանոսի հատակի մարզով։

ԽԱՂԱՂՕՎԿԻԱՆՈՍՅԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Ինչպես վաղ, այնպես էլ ուշ պալեոզոյում Խաղաղօվկիանոսյան գոտին գտնվել է գեոսինկլինալային պայմաններում։ Գեոսինկլինալային մարզերը շրջապատել են Խաղաղ օվկիանոսը և հարել հին պլատֆորմներին՝ առաջացնելով հսկայական տարածք

ունեցող գեոսինկլինալային օղակ, որի լայնությունը եղել է համեմատաբար փոքր և փոփոխվել է տարբեր տեղամասերում։

Գոտու մեծ մասում շարունակվել է գլխավոր գեոսինկլինալային էտապը։ Կատասիայի ու Արևելյան Ավստրալիայի ոչ մեծ տեղամասերում, որտեղ գոյացել են կալեդոնյան ծալքավոր համակարգեր, սկսվել է գեոսինկլինալային զարգացման ավարտական էտապը։

Գոտու սահմաններում գրեթե ամենուրեք արտահայտվել են հերցինյան ծալքավոր շարժումները։ Դրանք ընթացել են զգալիորեն ավելի թույլ, քան Ատլանտյան ու Միջերկրածովյան գոտիներում։ Տեկտոնիկ շարժումների ուժգնությունն աստիճանաբար աճել է ուշ պալեոզոյի ընթացքում և առավելագույն մեծության է հասել կարբոնի վերջում ու պերմում։ Ծալքավորությունն ուղեկցվել է մագմատիզմով և դրա հետ կապված հանքագոյացմամբ։

Ուշ պալեոզոյում ամբողջ գոտում դիտվել է միո- և էվգեոսինկլինալային ճկվածքների տեղաբաշխման որոշակի օրինաչափություն։ Առաջիններն զետեղված են եղել գոտու արտաքին մասում՝ հարելով պլատֆորմներին, երկրորդները եղել են ավելի լայն և մոտ խաղաղ օվկիանոսի իջվածքին։

Ասիայի հյուսիս-արևելքի գեոսինկլինալային մարզ

Ուշ պալեոզոյում այստեղ գոյություն է ունեցել միջադիր զանգվածներով բաժանված գեոսինկլինալային ճկվածքների բարդ համակարգ։ Վերջիններն իրենցից ներկայացրել են դեռևս մինչքեմբրում կայունացած երկրակեղևի բեկորներ։ Դևոնի ու վաղ կարբոնի ընթացքում տիրապետել են երկրակեղևի ճկման պրոցեսները. սկսած միջին կարբոնից, տարբեր տեղամասերում արտահայտվել են լեռնագոյացման շարժումներ։

Արևմուտքում, Յանա-կոլիմյան գեոսինկլինալային համակարգի սահմաններում, գոյություն են ունեցել միոգեոսինկլինալային տիպի ճկվածքներ, որոնցում դևոնում ու վաղ կարբոնում կուտակվել են առավելապես ծովային կարբոնատային ու բերովի նստվածքներ։ Նստվածքակուտակման բնույթը փոփոխվել է միջին կարբոնից, երբ սկսել է ձևավորվել ավազակավային կազմի հզոր վերխոյանսկի սերիան։ Սերիայի կուտակումը շարունակվել է մինչև ուշ յուրան։ Պերմի վերջում այստեղ արտահայտվել են լեռնա-

գոյացման շարժումներ, վերին պերմի ու ստորին տրիասի ապարները ներկայացված են կոպտաբեկոր նստվածքներով, հաճախ՝ ածուխների նրբաշերտերի պարունակությամբ։

Արևելյան ուղղությամբ միոգեոսինկլինալային ֆորմացիաներն աստիճանաբար փոխարինվում են էվգեոսինկլինալային ֆորմացիաներով. վերին պալեոզոյի կտրվածքներում ավելի մեծ դեր են սկսում խաղալ հրաբխածին ապարները, որոնք Կորյակ-Կամչատկայի գեոսինկլինալային համակարգի սահմաններում խստիվ տիրապետում են։ Միջին ու վերին կարբոնի կտրվածքներն այստեղ բացակայում են, որը վկայում է հերցինյան շարժումների արտահայտման մասին։

Կորդիլիերաների գեոսինկլինալային մարզ

Ուշ պալեոզոյում Հյուսիսային Ամերիկայի այս լայնատարած մարզում գոյություն են ունեցել երկու միջօրեականի ուղղությամբ ձգված ճկվածքներ՝ արևմտյան (Խաղաղօվկիանոսյան) և արևելյան (Ժայռոտ լեռների ճկվածք)։ Դրանց միջև ղետեղված գեոանտիկլինալը առավել որոշակի առանձնացվել է կարբոնի սկզբում, ծալքագոյացման շարժումներից հետո։ Երկու ճկվածքներում էլ գոյություն են ունեցել գեոսինկլինալային պայմաններ, բայց արևմտյանը կրել է ավելի ուժեղ իջեցումներ, քան արևելյանը։

Արևմտյան ճկվածքն իրենից ներկայացրել է էվգեոսինկլինալ՝ մինչև 400 կմ լայնությամբ։ Այստեղ ծովային պայմաններում կուտակվել է հզոր հրաբխածիննստվածքային ֆորմացիա (լավաններ, տուֆեր, տուֆային ավազաքարեր ու արգիլիտներ), բոլոր ապարները մետամորֆիզացված են։ Հրաբխայնությունն առավել ուժեղ արտահայտվել է պերմի ժամանակաշրջանում։ Ալյասկայից մինչև Կալիֆոռնիա՝ հսկայական տարածության վրա գոյություն է ունեցել հրաբխային արշիպելագ, որը հանդիսացել է հարակից ծովերի հրաբխային նյութի աղբյուրը։

Արևելյան ճկվածքն իրենից ներկայացրել է միոգեոսինկլինալ, այստեղ կուտակվել են բերովի ու կարբոնատային նստվածքներ (ավազաքարեր, կավեր, կրաքարեր), որոնք մետամորֆիզմի չեն ենթարկվել։

Ճկման պրոցեսները գերակշռել են դևոնի ու կարբոնի ընթացքում, բայց կարբոնի վերջում ու պերմում արտահայտվել են հա-

մեմատաբար թույլ ծալքագոյացման շարժումներ։ Արևմտյան ճեղվածքում ապարները դիսլոկացվել են, իսկ արևելյան ճեղվածքը բաժանվել է մի շարք բարձրացված տեղամասերի, դրանք իրար են հաջորդել ճեղվածքների հետ, որոնցում կուտակվել են պերմի բեռուվի ու կարբոնատային նստվածքներ, տեղ-տեղ էլ ձևավորվել են ցամաքային նստվածքներ։ Պերմի ծովը եղել է ծանծաղուտային, բայց լայնարձակ։

Կորդիլիերների մարզում հերցինյան շարժումները թույլ են արտահայտվել։ Հարավում դրանք բոլորովին բացակայել են, իսկ հյուսիսում շատ թույլ են եղել։ Այստեղ պալեոզոյան դարաշրջանը չի ավարտվել ընդհանուր բարձրացմամբ ու ծալքագոյացմամբ, գեոսինկլինալային ռեժիմը շարունակվել է մեզոզոյում։

Ավստրալիական գեոսինկլինալային մարզ

Ուշ պալեոզոյում Արևելյան Ավստրալիան գտնվել է գեոսինկլինալային պայմաններում, որոնք պալեոզոյան դարաշրջանի վերջում փոխարինվել են պլատֆորմային պայմաններով։ Այս լայնարձակ տարածքի արևելյան ու արևմտյան մասերը տարբեր կերպ են զարգացել։

Արևմուտքում, մինչքեմբրի պլատֆորմին հարելով, ձգվել է կալեդոնյան կառուցվածքների գոնան։ Այստեղ գլխավոր գեոսինկլինալային էտապն ավարտվել է դևոնի ժամանակաշրջանի կեսերին. սկսած ուշ դևոնից, միջլեռնային իջվածքներում ընթացել է մոլասային ֆորմացիայի կուտակում։ Վերջինը ներկայացված է առավելապես կարմրագույն կոպիտ ավազաքարերով (ղրահավոր ձկների մնացորդներով), էֆուզիվներով, իսկ եզրային գոնանեռում՝ ծանծաղծովային նստվածքներով։ Պերմում ձևավորվել են փոքր հզորության (մինչև 300—500 մ) պլատֆորմային ցամաքային, ծովալճակային ու ծովային նստվածքներ։

Այլ պայմաններ են եղել Նոր Անգլիայի արևելյան գեոսինկլինալային համակարգում, որտեղ դևոնի ու կարբոնի մեծ մասի ընթացքում ձևավորվել են էֆուզիվնստվածքային առաջացումներ՝ մինչև 12 կմ հզորությամբ։ Կարբոնի վերջում ու պերմի սկզբում լեռնագոյացման ուժգին շարժումները հանգեցրել են հերցինյան տիպի ծալքավոր լեռնային համակարգի ստեղծմանը։ Վաղ պերմում մի շարք տեղամասերում տեղի է ունեցել խոշոր գրանիտային

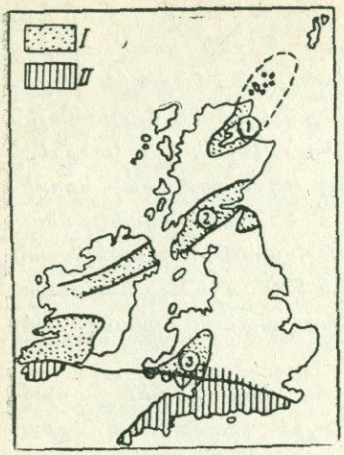
ինտրուզիաների ներդրում, որոնց հետ կապված են Sn, Cu, Au, Bi ու բազմամետաղների հանքավայրեր։ Պերմի նստվածքները թույլ են ծալքավորված։ Դրանք հիմնականում ցամաքային կարմրագույն ու ածխաբեր ապարներ են, որոնք լցնում են միջլեռնային ճկվածքներն ու գրաբենանման իջվածքները։ Պերմի նստվածքների հզորությունը մեծ չէ (300—600 մ), բայց Ավստրալիական Կորդիլիերների գրաբեններում դրանք հասնում են հսկայական մեծության (օրինակ՝ Բովենի գրաբենում պերմի հզորությունը ավելի քան 7300 մ է, իսկ Սիդնեյի իջվածքում՝ մինչև 5200 մ)։ Այդ գրաբենանման իջվածքների հետ կապված են Ավստրալիայի գլխավոր ածխային ավազանները։

Այսպիսով, պերմի ժամանակաշրջանը Նոր Անգլիայի սահմաններում բնորոշում է գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապը և պլատֆորմային էտապի սկիզբը։

ԱՏԼԱՆՏՅԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Ուշ պալեոզոյի սկզբում Ատլանտյան գոտու զգալի մակերեսի վրա գոյություն են ունեցել բարդ ծալքավոր կառույցներ՝ կալեդոնիդներ։ Բացառություն է կազմել Հարավապալաչյան գեոսինկլինալային համակարգը, որտեղ կալեդոնյան շարժումները թույլ են արտահայտվել, և գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապը շարունակվել է մինչև վաղ կարբոնի վերջը։

Ուշ պալեոզոյում Ատլանտյան գոտու կալեդոնիդները գտնվել են գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ (օրոգեն) էտապում։ Տեղի է ունեցել խոշոր լեռնաշղթաների բարձրացում և հարթ, լայն միջլեռնային իջվածքների ձևավորում։ Դրանց հիմնադրման ու զարգացման մեջ մեծ դեր են խաղացել երկրակեղևի խորքային բեկվածքները։ Ուշ պալեոզոյի ընթացքում միջլեռնային իջվածքներն ուժգնորեն խորասուզվել են և լցվել բեկորային ապարների հզոր ստվարաշերտերով՝ ի հաշիվ աճող լեռնային կառույցների քայքայման։ Տեկտոնիկ շարժումների թափը հասել է զգալի լայնության։ Լայնորեն արտահայտվել են հրաբխային պրոցեսները, միջլեռնային իջվածքները սահմանափակող բեկվածքների երկայնությամբ տեղի է ունեցել լավաների արտավիժում և տուֆերի կուտակում։



Նկ. 61. Դևոնի կարմրագույն ցամաքային նստվածքների տարածման սխեման Բրիտանական կղզիներում:

I—ցամաքային նստվածքներ, II—ծովային նստվածքներ: 1—Օրկադի իջվածք, 2—Միջադիր հովտի ճկվածք, 3—Հարավային Ուելսի ճկվածք:

Հյուսիսատլանտյան գոտու ուշպալեոզոյան պատմությունը դիտարկենք Գրամպյան ծալքավոր համակարգի արևմտյան մասի օրինակով (բրիտանական կալեդոնիդներ):

Գրամպյան ծալքավոր համակարգ: *Բրիտանական կալեդոնիդները գրավում են Մեծ Բրիտանիայի տարածքը (բացառությամբ Կորնուոլ թերակղզուց) և Իռլանդիան (բացի ծայր հարավային մասից):*

Դևոնի ժամանակաշրջան: Բրիտանական կալեդոնիդները դևոնի սկզբում իրենցից ներկայացրել են լեռնային ցամաք: Նրա տարածքում նստվածքների կուտակում տեղի է ունեցել սահմանափակ մակերեսներում՝ առանձնացված միջլեռնային իջվածքներում՝ Շոտլանդիայի հյուսիսում (Օրկադի իջվածք), Շոտլանդյան բարձրավանդակում (Միջադիր հովտի իջվածք), Հյուսիսային ու Կենտրոնական Անգլիայում և Հարավային Ուելսում (նկ. 61):

Այդ իջվածքները լցնող դևոնի նստվածքները կամ ներդաշնակ տեղադրված են սիլուրի ապարների վրա, կամ կտրուկ աններդաշնակությամբ՝ ստորին պալեոզոյի ու մինչքեմբրի ծալքավորված ապարների վրա: Դրանք ներկայացված են մոլասային ֆորմացիայով՝ բաղկացած ապարների՝ ֆացիալ տեսակետից փոփոխվող կոմպլեքսից (կոնգլոմերատներ, բրեկչիաներ, տարբեր ավազաքարեր՝ մերգելների ու կրաքարերի ոսպնյակներով): Այդ բոլոր ապարներն ունեն կարմրավուն գունավորում և ստացել են հին կարմիր ավազաքար (Old Red Sandstone) անվանումը: Մի շարք իջվածքների դևոնի կտրվածքում մասնակցում են զանազան հրաբխածին լավաներ (բազալտներ, դիաբազներ, տրախիտներ, ռիոլիտներ, դացիտներ, ֆելզիտներ) ու դրանց տուֆեր: Անգլիական երկրաբանները հին կարմիր ավազաքարի ստվարաշերտը բաժանում

են ստորին կարմիր ավազաքարի և նրա վրա ոչ մեծ անկյունային աննշանաշնակությամբ տեղադրված վերին կարմիր ավազաքարի։

Կարմրագույն ապարների ձևավորումը տեղի է ունեցել տաք չորային կլիմայի պայմաններում։ Այդ ապարների մի ամբողջ շարք լիթոլոգիական առանձնահատկություններն ու ֆացիալ փոփոխականությունը վկայում են, որ դրանք ունեն պրոլյուվիալ, գետային, լճային ու էոլյան ծագում։ Միայն Հարավային Ուելսում պարբերաբար ստեղծվել են ծովային պայմաններ. այդ է վկայում կարմրագույն նստվածքներում ծովաշուշաններ ու ուսոտանիների մնացորդներ պարունակող ապարների նրբաշերտերի առկայությունը։ Մովն այստեղ թափանցել է հարավի գեոսինկլինալային ճկվածքներից, որոնք տեղաբաշխված են եղել Հարավային Իռլանդիայի ու Կորնուոլ թերակղզու տարածքում։

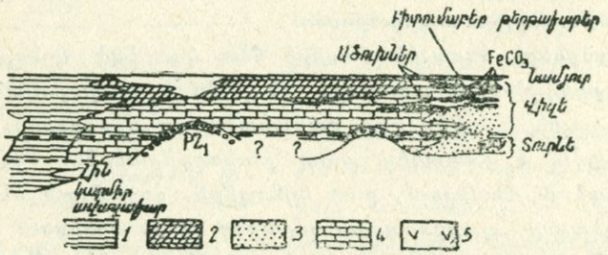
Իջվածքների եզրային մասերի հետ կապված կոնգլոմերատներն ու բրեկչիաներն առաջացել են ի հաշիվ հսկայական քանակի բեկորային նյութի, որը ժամանակավոր հեղեղների միջոցով տեղափոխվել է հարակից աճող լեռնաշղթաներից։ Իջվածքների կենտրոնական մասերում, ըստ երևույթին, գոյություն են ունեցել ժամանակավոր, պարբերաբար չորացող լճեր, որոնցում կուտակվել են կավային ու կավակարբոնատային տիղմեր։ Այդ լճերում բնակվել են հսկա խեցգետնանմաններ, ղրահավոր ու երկշնչավոր ձկներ, ինչպես նաև մանր խեցգետնիկներ։ Ափերին աճել է աղքատ բուսականություն։

Իջվածքների կենտրոնական մասերում հին կարմիր ավազաքարի հզորությունը հասնում է 6000 մ, որը վկայում է դևոնի ժամանակաշրջանում իջեցման զգալի լայնույթների մասին։ Իջեցումները կատարվել են բեկվածքներով, որոնք միաժամանակ ծառայել են մագմայի՝ դեպի մակերես թափանցելու ուղիներ։ Լավային արտավիժումները եղել են ճեղքվածքային ու կենտրոնական տիպի։ Մի շարք դեպքերում պահպանվել են հին հրաբխային կառույցները՝ թաղված հին ավազաքարի ստվարաշերտում։

Դևոնի ժամանակաշրջանի վերջում Բրիտանական կալեդոնիդների տարածքում ռելիեֆն գգալիորեն հարթվել է։

Քարածխային ժամանակաշրջան։ Քարածխային համակարգի նստվածքներն ունեն ավելի լայն տարածում, քան դևոնի նրստվածքները։ Դրանց կազմում որոշակիորեն անջատվում են երկու ստվարաշերտեր՝ ստորին ծովային և վերին՝ առավելապես ցամա-

քային ածխաբեր։ Այս հանգամանքը հիմք է հանդիսացել Անգլիայում քարածխի համակարգը ստորաբաժանելու երկու բաժնի՝ ստորին ու վերին (տե՛ս էջ 267)։ Ստորին կարբոնը (դինանտ) բաղկացած է կորալլան ու քրինոիդային կրաքարերից և ավելի քիչ՝ արգիլիտներից ու ավազաքարերից՝ 300-ից մինչև 1800 մ հզորությամբ։ Ստորին կարբոնի նստվածքների լիթոլոգիական կազմը կայուն է զգալի տարածություններում, և միայն հյուսիսում (Շոտլանդիա) կրաքարերը փոխարինվում են մերձափնյածովային, ծովալճակային ու ցամաքային ավազաքարերով ու արգիլիտներով՝ ածխի, երկաթի հանքաքարի, գիպսերի ու կաոլինային կավերի շերտերի առկայությամբ (նկ. 62)։



Նկ. 62. Դինանտի ֆացիաների (ստորին կարբոն) տեղաբաշխման սխեման բրիտանական կալեդոնիդների տարածքում (ըստ Մ. Ժինզուի, Ն. Մ. Սաբախովի, 1948).

1—կավեր, 2—կավեր՝ կրաքարերի ենթաշերտերով, 3—ծովալճակային ավազակավային նստվածքներ, 4—կրաքարեր, 5—գիպսեր։

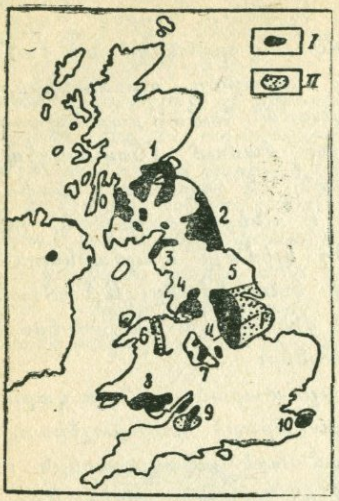
Շոտլանդիայի ստորին կարբոնի կտրվածքի տարբերիչ հատկանիշը հրաբխային ապարների (հիմքային կազմի լավաներ ու տուֆեր) լայն տարածումն է։ Արևմտյան Շոտլանդիայում լավային հոսքերի հզորությունը հասնում է 600—900 մ։

Ծովային կարբոնատային ապարների լայն տարածումը վկայում է, որ բրիտանական կալեդոնիդների տարածքում տեկտոնիկ ռեժիմն ու նստվածքակուտակման պայմանները դևոնի համեմատությամբ էապես տարբերվել են։ Վաղ քարածխի էպոխայում սկսվել է ընդհանուր խորասուզում՝ հարավից հանգեցնելով ծովային տրանսգրեսիայի։ Խորասուզումը եղել է անհավասարաչափ. առավել ուժգին խորասուզվել են դևոնի ընթացքում գոյացած միջլեռնային իջվածքները, իսկ դրանք բաժանող բարձրացումները

որոշ ժամանակ գոյություն են ունեցել կղզիների տեսքով։ Ծովային ավազանը եղել է ծանծաղ, հատակային օրգանիզմների (անհատ ու գաղութային քառաճառագայթ կորալներ, ուսոտանիներ, ֆորամինիֆերներ ու քրինոիդներ) զարգացման համար բարենպաստ պայմաններով։ Ավազանի մերձափնյա մասում (Շոտլանդիա) նստվածքակուտակման պայմանները եղել են չափազանց փոփոխական. սկզբում այստեղ գոյություն է ունեցել ծովալճակ՝ ջրի բարձրացված աղիությամբ, որը արիդ կլիմայի պայմաններում նպաստել է դոլոմիտների ու գիպսերի կուտակմանը։ Այնուհետև այդ տարածքի հաճախակի չորացման ժամանակահատվածներում ստեղծվել են ածխաառաջացման պայմաններ։

Վերին կարբոնը (սիլեզիա) ունի լայն տարածում։ Դրա կտրվածքն սկսվում է աղացաքարային ավազաքարի ստվարաշերտով, որի կազմում գերակշռում են կոպտահատիկ ավազաքարերն ու կվարցիտները։ Դրանցից պատրաստում են ջրաղացաքարեր։ Ավազաքարերը շերտափոխվում են արգիլիտների ու ածխի փոքր հզորության շերտերի հետ։ Աղացաքարային ավազաքարի ստվարաշերտի հզորությունը տատանվում է հյուսիսում 200 մետրից (Նորտումբերլենդ) մինչև 1650 մ՝ Կենտրոնական Անգլիայում (Լանկաշիր)։ Մի շարք վայրերում այդ ստվարաշերտը տեղադրված է ներքնադիր ապարների ողողահարված մակերեսի վրա։ Նրա կազմում կան ծովային նրբաշերտեր՝ գոնիատիտների խեցիներով (Reticuloceras, Gastrioceras և այլն)։

Վերին կարբոնի կտրվածքի վերին մասը (վեստֆալի և մասամբ ստեֆանի հարկեր) բաղկացած է հիմնականում ածխաբեր նստվածքներից՝ ավազաքարերից, ալևրոլիտներից, արգիլիտներից և ածխի բանվորական հզորություն ունեցող շերտերից (միջինը՝ 0,45—2,5 մ, հանդիպում են մինչև 15 մ հզորություն ունեցող շերտեր)։ Քարածխի շերտերը Անգլիայում, Շոտլանդիայում և Իռլանդիայում հնուց արդյունահանվում են (նկ. 63)։ Ածխաբեր ստվարաշերտի ստորին մասում հանդիպում են ծովային կավերի ու կավային կրաքարերի փոքր հզորության նրբաշերտեր, իսկ վերին մասում՝ ցամաքային կարմրագույն ավազաքարեր ու մերգելներ։ Ածխաբեր ստվարաշերտի հզորությունը 600-ից մինչև 2500 մ է, առավելագույն մեծության այն հասնում է առանձին իջվածքներում, որոնք մասամբ տարածականորեն համընկնում են դևոնի միջլեռնային իջվածքների հետ (Հարավային Ուելս և այլն)։



Նկ. 63. Անգլիայի ածխային ավազանների տեղաբաշխման սխեման.

I—սպառված և շահագործման մեջ ու շահեստային շինարարության տակ գտնվող ածխաբեր մակերեսներ, II—հետախուզված և հնարավոր ածխաբերության մակերեսներ։ Թվերը սխեմայի վրա. ավազաններ՝ 1—Շոտլանդիայի, 2—Նորտումբերլանդ-Դերբիշեմ, 3—Քեմբերլենդ, 4—Լանկաշիր, 5—Յորկշիր, Դերբիշիր, Նոտտինհեմշիր, 6—Հյուսիսային Ուելս, 7—Ստաֆֆորդշիր, 8—Հարավային Ուելս, 9—Ֆորեստոֆ-Դին, Բրիստոլ և Սամմերսեթ, 10—Քենտ։ Կտրվածքը տես նկ. 64։

Ուշ կարբոնի սկզբում (նամյուրի հարկ) բրիտանական կալեդոնիդների տարածքում արտահայտվել են տեկտոնիկ շարժումներ՝ հանգեցնելով առանձին տեղամասերի բարձրացման և ծովային ավազանի ասիճանական կրճատման։ Այդ շարժումների հետևանքով հյուսիսում ընդարձակվել է ցամաքը, կղզիների ձևով բարձրացումներ գոյացել են ծովային ավազանի հարավային մասում։ Նստվածքակուտակման մինչ այդ միասնական մարզը բաժանվել է երկու մասի՝ հյուսիսային ու հարավային, որոնք մինչև կարբոնի վերջը շարունակել են մնալ որպես կայուն իջեցման մարզեր։ Հյուսիսատլանտյան մայր ցամաքից հոսող գետերը պահպանված ծովային ավազանն են տեղափոխել բեկորային նյութի հսկայական քանակություն։ Այդ գետերի գետաբերանում առաջացել են հզոր դելտային կուտակումներ, որոնց հաշվին և հետագայում ձևավորվել է աղացաքարային ավազաքարի ստվարաշերտը։

Վեստֆալի դարում բրիտանական կալեդոնիդների լայնատարած մակերեսները վերածվել են ճահճապատ անտառային հարթավայրերի, որոնք ժամանակ առ ժամանակ ծածկվել են ծովով։ Այդ հարթավայրի սահմաններում ամենուրեք, սկզբում պարալիկ, իսկ այնուհետև լիմնիկ պայմաններում կուտակվել են ածխաբեր նստվածքներ։ Հարթավայրը ծածկող անտառային դանդվածները կազմված են եղել գետնամամուռներից՝ լեպիդոդենդրոններից և սիգիլյարներից (հաճախ 30 մ բարձրությամբ), հատվածցողունավորներից կամ ձիաձետերից և պտերանմաններից։ Պտերանման-

ների ու ձիաձեռների լայն տարածումը վկայում է այն ժամանակի խոնավ ու տաք կլիմայի մասին։

Նկ. 64. Յորկշիր–Նոտտինհեմշիրի ածխային հանքավայրի կտրվածքը (ըստ Վ. Էդվարդսի, պարզեցրած)։ Կտրվածքի տեղը ցույց է տրված նկ. 63–ում (ԱԲ գծով)։ Հաստացված գծերը ածխային շերտեր են։

Քարածխի ժամանակաշրջանի վերջում տեկտոնիկ շարժումներն արտահայտվել են մեծ ուժով և ուղեկցվել են ոչ միայն ընդհանուր բարձրացմամբ, այլև մինչ այդ ձևավորված դևոնի ու կարբոնի ապարների ծալքավորմամբ (նկ. 64)։ Նստվածքակուտակումը ժամանակավորապես դադարել է (վերին կարբոնի ստեֆանի հարկի նստվածքները դրեթե ամենուրեք բացակայում են)։

Պերմի ժամանակաշրջան: *Պերմի ժամանակաշրջանի սկզբում բրիտանական կալեդոնիդները շարունակել են բարձրանալ. վաղ պերմի երկրորդ կեսում ուժեղացել են էոզիոն պրոցեսները, և առանձին նոր գոյացած միջլեռնային իջվածքներում վերսկսվել է նստվածքների կուտակումը։ Ստորին պերմը բաղկացած է կարմրագույն կոնգլոմերատներից ու ավազաքարերից, որոնց առաջացումը անապատային կլիմայի պայմաններում կապված է եղել լեռներից հոսող ժամանակավոր հեղեղների և քամու գործունեության հետ։ Շոտլանդիայում տեղի են ունեցել հրաբխային արտավիժումներ։ Ստորին պերմի հզորությունն ավելի քան 300 մ է։*

Վերին պերմի նստվածքները տեղադրված են խիստ փոքրաթեք (գործնականորեն հորիզոնական) և կտրուկ աննշանդաշնակ՝ ծալքավորված ներքնադիր ապարների վրա։ Դրանք բաղկացած են ծովալճակային կավերից, գիպսաբեր մերգելներից և ուսոտանիներով հարուստ կրաքարերից։ Վերին պերմի հզորությունը մոտ 200 մ է։

Վերին պերմի նստվածքների տեղադրման բնույթը ցույց է տալիս, որ մինչև ուշ պերմի սկիզբը ավարտվել են միջլեռնային իջվածքների զարգացումը և գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապը։ Ուշ պերմում սկսվել է բրիտանական կալեդոնիդ-

ների զարգացման նոր՝ պլատֆորմային էտապը՝ պլատֆորմային ծածկոցի ձևավորման էտապը։

Ուշ պերմում սկսված խորասուզումն ընդգրկել է ոչ միայն բրիտանական կալեդոնիդները, այլև Ատլանտյան ծալքավոր գոտու հսկայական մակերեսներ և հանգեցրել է ծովային ավազանի կարճատև տրանսգրեսիայի զարգացմանը։ Վերին պերմի պլատֆորմային տիպի ծովային ֆաունա պարունակող նստվածքներ հայտնի են Շպիցբերգենի կղզիներում և Գրենլանդիայի արևելյան մերձափում։ Միևնույն ժամանակ, այդ ծովային ավազանի ջրերը թափանցել են Արևմտաեվրոպական հերցինիդների տարածքը և Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հյուսիսարևմտյան եզրը (նկ. 69)։

ՀԻՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԱՐԵՎԵԼԱԵՎՐՈՊԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Արևելաեվրոպական պլատֆորմի ուշպալեոզոյան պատմությունը վաղպալեոզոյանից տարբերվում է կառուցվածքային պլանի վերափոխմամբ և պլատֆորմի կառուցվածքի բարդացմամբ։ Եթե վաղ պալեոզոյում իջեցումներով ընդգրկվել են պլատֆորմի միայն հյուսիսարևմտյան (Բալթիական ճկվածք) և արևմտյան մասերը, ապա ուշ պալեոզոյում սկսվել է կենտրոնական ու արևելյան շրջանների խորասուզումը։

Պլատֆորմի հսկայական տարածություններ ծածկող ծովային ավազանում, ինչպես նաև ուշպալեոզոյան պատմության առանձին ժամանակահատվածներում գոյացած ցամաքի տեղամասերում ուշ պալեոզոյի ընթացքում կուտակվել են զգալի հզորության և տարբեր կազմի ծովային, ծովալճակային ու ցամաքային նստվածքներ։

Դևոնի ժամանակաշրջան։ Պլատֆորմում դևոնի նստվածքներն ունեն խիստ լայն տարածում։ Դրանք լցնում են բոլոր սինեկլիզները՝ Մոսկովյան, Լեհ-լիտվական, Մերձկասպյան, կազմում են Դնեպրովսկ-Դոնեցկյան ավլակոգենը, ինչպես նաև ծածկում են բոլոր անտեկլիզները։ Այդ նստվածքների մակերեսային ելքեր հայտնի են հյուսիս-արևմուտքում (Գլխավոր դևոնյան դաշտ), Դոն և Օկա գետերի ավազաններում (Կենտրոնական դևոնյան դաշտ)։ Ոչ մեծ ելքեր կան Դնեստր գետի հովտում և Դոնեցկի ավազանի հարավում։ Պլատֆորմի զգալի մասում դևոնը ծածկված է ավելի

երիտասարդ նստվածքներով և ուսումնասիրված է բազմաթիվ հորատանցքերի միջոցով։

Դևոնը ներկայացված է բոլոր երեք բաժիններով, բայց դրանց տարածման մակերեսները տարբեր են։ Առավել տարածված են միջին և հատկապես վերին դևոնի նստվածքները։

Պլատֆորմի տարբեր մասերի դևոնի կտրվածքներն էապես միմյանցից տարբերվում են ինչպես կազմով, այնպես էլ հզորությյուններով։ Արևելքում՝ Վոլգայի ու Ուրալի միջև, ինչպես նաև կենտրոնական մասում լայնորեն տարածված են ծովային կարբոնատային ապարներ։ Արևմուտքում և հյուսիս-արևմուտքում գերակշռում են ցամաքային ու ծովալճակային նստվածքները՝ ոչ մեծ հզորության ծովային նրբաշերտերով։

Պլատֆորմի մեծ մասում դևոնի նստվածքները տրանսգրեսիվ կերպով տեղադրված են ստորին պալեոզոյի տարբեր հորիզոններ և կամ ուղղակի հիմքի բյուրեղային ապարների վրա։ Միայն արևմուտքում նրանք աստիճանաբար փոխարինում են սիլուրի նստվածքներին (Լեհ-լիտվական սինեկլիզ)։

Ստորին դևոնն ունի խիստ սահմանափակ տարածում։ Նա հայտնի է միայն պլատֆորմի արևմտյան ու հյուսիսարևմտյան եզրերում։ Ստորին դևոնի ստորին մասը բաղկացած է ծովային կրաքարակավային ապարներից՝ կավերից, կրաքարերից ու մերգելներից՝ բրախիոպոդների, քրինոիդների, գաստրոպոդների, կորալների (Tabulata խմբից) և այլ անողնաշարավորների մնացորդներով։ Վերին մասը կազմված է ցամաքային, կարմրագույն, շեղ շերտավոր ավազաքարերից, ալևրոլիտներից ու կավերից՝ ղրահավոր ձկների առատ մնացորդներով։ Ստորին դևոնի հզորությունը մոտ 500 մ է։

Դևոնի ժամանակաշրջանի սկզբում Արևելաեվրոպական պլատֆորմը եղել է բարձրացված և իրենից ներկայացրել է լայնարձակ մայր ցամաք։ Այդ բարձրանալն սկսվել է դեռևս սիլուրի վերջում՝ կապված կալեդոնյան տեկտոնիկ շարժումների հետ, որոնք ուժգնորեն արտահայտվել են Հարևան Ատլանտյան դեոսինկլինալային գոտում։ Պլատֆորմի միայն արևմտյան եզրերը շարունակել են խորասուզվել և գտնվել են ծովի մակերևույթից ցածր։ Վաղ դևոնի երկրորդ կեսում բարձրացումն ուժեղացել է և հասել առավելագույն նշանակության. այդ է վկայում ցամաքային նստվածքների

հանդես դալն այնտեղ, որտեղ մինչ այդ գոյություն է ունեցել ծովային ավազան։

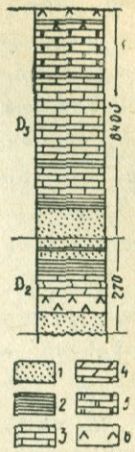
Միջին ու վերին դևոնն ունեն լայն տարածում։ Հյուսիս-արևմուտքում (Գլխավոր դևոնյան դաշտ) միջին դևոնը տեղադրված է ներքնադիր ապարների ողողահարված մակերեսի վրա և բաղկացած է ցամաքային կարմրագույն կոնգլոմերատներից, շեղաշերտ ավազներից՝ մերգելի ու դոլոմիտի նրբաշերտերով։ Դրանցում պարփակված են ըրահավոր ձկների մնացորդներ։ Սրանք ալյուվիալ, էոլյան, լճային ու ծովալճակային ծագման նստվածքներ են։ Միջին դևոնի հզորությունը 280 մ է։ Վերին դևոնը կազմված է երկու ստվարաշերտից. ստորինը (85 մ) բաղկացած է ծովային կրաքարերից ու դոլոմիտներից՝ ֆրանյան հարկի մեծ թվով ուսոտանիներով, իսկ վերինը (200 մ)՝ խայտաբղետ ցամաքային շեղաշերտ ավազներից ու կավերից։ Դրանց մեջ հանդիպում են ըրահավոր ձկներ, հաղվադեպ՝ փականաղուրկ ուսոտանիների մնացորդներ։

Մոսկովյան սինեկլիզի կենտրոնական մասում միջին դևոնը նույնպես տեղադրված է մինչքեմբրի ապարների ողողահարված մակերեսի վրա։ Այն բաղկացած է (նկ. 65) ավազներից (գիպսերի ու անհիդրիդների դարսաշերտերով), դոլոմիտներից, կրաքարերից ու կավերից։ Միջին դևոնի հզորությունը մոտ 300 մ է։ Վերին դևոնի կազմում գերակշռում են կրաքարերը։ Կտրվածքի վերևում հանդես են գալիս դոլոմիտներ՝ գիպսերի ու կրաքարերի նրբաշերտերով։ Վերին դևոնի հզորությունն ավելի քան 600 մ է։ Մոսկովյան սինեկլիզի կենտրոնական մասի դևոնի նստվածքների ընդհանուր հզորությունն ավելի քան 900 մ է։ Սինեկլիզի թևերում այն զգալիորեն փոքրանում է։

Պլատֆորմի արևելյան շրջաններում միջին դևոնին է վերադրվում ծովային բերովիկարբոնատային ստվարաշերտը (225 մ)՝ աննշանդաշնակ տեղադրված մինչքեմբրի (վենդի) նստվածքների վրա։ Վերին դևոնի ստորին մասը (մինչև 125 մ), ինչպես և վերին դևոնը, այստեղ բաղկացած է բերովի ապարներից, որոնք կտրվածքով դեպի վեր փոխարինվում են դոմանիկի շերտերով՝ բիտումաբեր կրաքարերով, կավերով ու մերգելներով՝ ֆրանյան հարկի գոնիատիտների պարունակությամբ։ Այդ շերտերի հետ կապված են պլատֆորմի արևելյան շրջանների նավթի հանքավայրերը։ Դոմանիկի շերտերից վեր տեղադրված է կրաքարերի ու դոլոմիտների ստվարաշերտ, որի մեջ տեղ-տեղ հանդիպում են գիպսերի

ու անհիդրիդների նրբաշերտեր։ Պլատֆորմի արևելյան մասերում դևոնի նստվածքների ընդհանուր հզորությունն ավելի քան 900 մ է։

Դևոնի նստվածքների կտրվածքը վերը քննարկվածներից էապես տարբերվում է Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենում։ Դոնեցկի ավազանի հարավարևմտյան եզրում միջին դևոնը տեղադրված է բյուրեղային հիմքի ապարների ողողահարված մակերեսի վրա և ներկայացված է կոնգլոմերատներով, գրավելիտներով ու կրաքարերով։ Վերին դևոնին վերագրվում են հիմքային կազմի էֆուզիաների ու տուֆերի հզոր (մինչև 500 մ) ստվարաշերտը և դրա վրա տեղադրված ցամաքային բերովի ապարների (ձկների ու բույսերի մնացորդներով) ստվարաշերտը։ Դոնեցկի ավազանում միջին ու վերին դևոնի ընդհանուր հզորությունը մոտ 130 մ է։ Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենի հյուսիսարևմտյան մասում վերին դևոնի կազմում հանդես են գալիս դոլոմիտների, անհիդրիդների ու քարաղի դարսաշերտեր։



Նկ. 65. Մոսկովյան սինեկլիզի կենտրոնական մասի դևոնի նստվածքների կտրվածքը.
1—ավազաքարեր, ավազներ, ալևրոլիտներ, 2—կավեր, 3—կրաքարեր, 4—մերգելներ, 5—դոլոմիտներ, 6—գիպսեր և անհիդրիդներ։

Ինչպես նշվեց վերևում, վաղ դևոնի երկրորդ կեսում Արևելաեվրոպական պլատֆորմը կրել է առավելագույն բարձրացում։ Վաղ դևոնի վերջից պլատֆորմի զարգացման մեջ սկսվել է նոր էտապ՝ շարունակվելով մինչև պերմի ժամանակաշրջանի վերջը։ Այդ էտապի գլխավոր առանձնահատկությունը եղել է պլատֆորմի աստիճանական խորասուզումն ու դրա հետ կապված ծովի տրանսգրեսիան։ Պլատֆորմի առանձին մասերի խորասուզումը տեղի է ունեցել ոչ միաժամանակ։ Վաղ դևոնի վերջում և միջին դևոնի սկզբում իջեցումների մեջ ընդգրկվել են պլատֆորմի արևմտյան եզրերը և մասամբ՝ կենտրոնական շրջանները, այսինքն՝ այն տեղամասերը, որոնք խորասուզման էին ենթարկվել և վաղ պալեոզոյում (ժառանգական զարգացում) (նկ. 66)։

Կառուցվածքային պլանի վերակազմում տեղի է ունեցել էյֆելյան հարկի (միջին դևոն) վերջում, երբ սկսվել է պլատֆորմի արևելյան մասի իջեցում և ծովային տրանսգրեսիայի աստիճա-

նական ընդարձակում արևելքից։ Պլատֆորմի հյուսիսարևմտյան մասը ընդգրկված է եղել բարձրացման մեջ, այն վերածվել է լայնատարած մերձափնյածովային ալյուվիալ հարթավայրի՝ ցամաքային նստվածքակուտակման մարզի։ Միայն ֆրանյան դարի կեսերին, երբ ծովային տրանսգրեսիան հասել է առավելագույն չափերի, պլատֆորմի այս մասը նույնպես նորից ծածկվել է ծովով։

Դիտարկվող էտապի սկզբնական փուլերի երկրորդ տարբերիչ առանձնահատկությունն այն է, որ պլատֆորմի մի շարք վայրերում իջեցումն ուղեկցվել է հիմքի կոտրատմամբ և բեկվածքների երկայնությամբ նեղ, բայց զգալի տարածում ունեցող գրաբենաձև ճկվածքների՝ ավլակոգենների գոյացմամբ։ Վառ օրինակ է հանդիսանում Դնեպրովսկ-Դոնեցկյան ավլակոգենը։ Ինչպես երևում է Դոնեցկի ավազանի դևոնի նստվածքների կտրվածքից, դևոնի ժամանակաշրջանում այստեղ տեղի է ունեցել հրաբխային գործունեություն։ Հիմքային կազմի մագմայի թափանցման ուղիներ են հանդիսացել խոր կոտրվածքները։ Պլատֆորմի մյուս մասերի համեմատությամբ՝ ավլակոգենը կրել է ավելի ուժգին ճկում. այդ են վկայում դրա սահմաններում դևոնի նստվածքների զգալի հզորությունները։

Դևոնի ժամանակաշրջանի վերջում Արևելաեվրոպական պլատֆորմը կրել է կարճատև բարձրացում, ծովային ավազանը կրճատվել է, նրա ջրերը ունեցել են բարձր աղիություն։

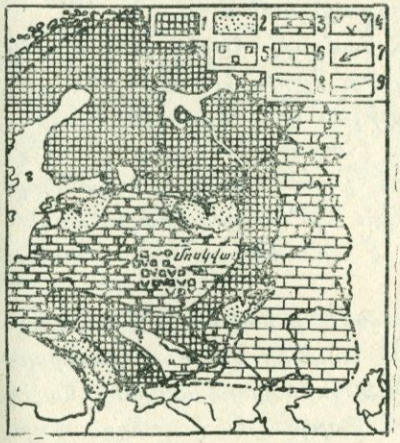
Քարածխային ժամանակաշրջան: *Արևելաեվրոպական պլատֆորմում քարածխային նստվածքներն ունեն ավելի փոքր տարածում, քան դևոնի ապարները։ Դրանք կազմում են բոլոր սինեկլիզները, լցնում են Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենը և ծածկում են Վոլգա-ուրալյան բարձրացումը։ Քարածխի նստվածքները գրեթե ամենուրեք կառուցված են միասնական պլանով, չնայած պլատֆորմի որոշ մասերում զգալիորեն փոփոխվում են դրանց կազմն ու հզորությունը։ Դևոնի նստվածքների վրա դրանք տեղադրված են ողողահարման հետքերով։*

Կտրվածքն սկսվում է տուրնեի հարկով, որի կազմում գերակշռում են ուսոտանիներ, կորալներ, նախակենդանիներ և այլ ծովային անողնաշարավորներ պարունակող կրաքարերը։ Մոսկովյան սինեկլիզի արևմուտքում հանդիպում են ավազների ու կավերի նրբաշերտեր. դրանց քանակը դեպի արևելք՝ Ուրալի կողմը, նվազում է, և կտրվածքը դառնում է ավելի կարբոնատային։ Այդ նույն

ուղղությամբ մեծանում է հզորությունը (35-ից մինչև 100—150 մ)։

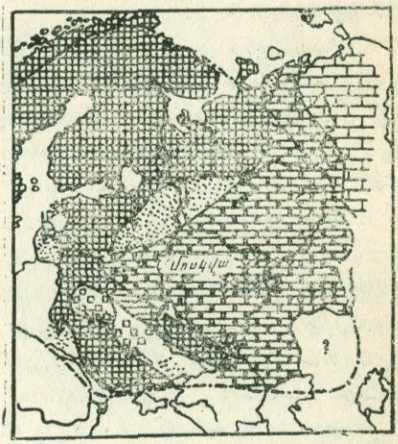
Կարվածքի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ դևոնի վերջի բարձրացումից հետո, քարածխի ժամանակաշրջանի սկզբից սկսած, Արևելաեվրոպական պլատֆորմն սկսել է խորասուզվել, և նրա տարածքը ծածկվել է ծանծաղ ծովային ավազանով։ Ավազանի արևմտյան եզրն ափին մոտ հաճախ ենթարկվել է չորացման. այստեղ կուտակվել է Բալթիական վահանից տեղափոխված բերովի նյութը։ Առավել ուժգին խորասուզվել է պլատֆորմի՝ Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգին հարող արևելյան մասը։

Վիզեի ու նամյուրի հարկերի նստվածքներն ունեն ավելի լայն տարածում, քան տուրնեի հարկի ապարները և տեղադրված են դրանց կամ դևոնի ապարների ողողոհարված մակերեսի վրա։ Վիզեի հարկի ստորին մասը ներկայացված է ածխաբեր նըստ-



Նկ. 66. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի էյֆելյան դարի միջին մասի համառոտ լիթոլոգա-ճնաաշխարհագրական քարտեզ (ըստ Ս. Վ. Տիխոմիրովի, պարզեցրած).

1—ողողահարման մարզ, 2—դելտային նստվածքների կուտակման մարզ, 3— դոլոմիտային նստվածքների կուտակման մարզ՝ բարձրացված աղիություն ունեցող ծովային ավազանում, 4—գիպս և անհիդրիդ 5—հալիտ և քարաղ, 6—կարբոնատային նստվածքների կուտակման մարզ՝ նորմալ աղիության ծովային ավազանում, 7—բեկորային նյութի տեղափոխման ուղղությունը, 8—պլատֆորմի սահմանները, 9—նստվածքակուտակման տարբեր պայմաններ ունեցող մարզերի սահմանները։



Նկ. 67. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի ֆամենի դարի վերջի սխեմատիկ լիթոլոգա-ճնաաշխարհագրական քարտեզը (ըստ Ս. Վ. Տիխոմիրովի, պարզեցրած)։

Պայմանական նշանները տես նկ. 66։

վածքներով՝ կվարցային ավազներով ու մուգ կավերով։ Կավերի մեջ տեղադրված են ածուխները՝ կազմելով մեկ կամ մի քանի արագ սեպավորվող շերտեր (մինչև 8 մ հզորությամբ)։ Ածուխները գորշ են, ցածր որակի, պարունակում են մեծ խոնավություն (մինչև 35%) և միներալային խառնուրդներ (45%)։ Ածուխներն արդյունահանվում են Մերձմոսկովյան ածխային ավազանում և օգտագործվում են որպես էներգետիկ վառելանյութ։ Դեպի հյուսիս-արևմուտք ածխաբեր ստվարաշերտը ֆացիալ կերպով փոխարինվում է բոքսիտներ պարունակող կավերով (Տիխվինի քաղաք), իսկ դեպի արևելք՝ ծովային ծագման նավթաբեր ավազներով ու կավերով։ Ածխաբեր նստվածքների հզորությունը մինչև 60 մ է։

Վիզեի հարկի վերին մասը և նամյուրի հարկն ըստ կազմի խիստ տարբերվում են ստորին վիզեից։ Դրանք կրաքարեր են՝ դոլոմիտների ու կավերի փոքր հզորության նրբաշերտերով։ Կրաքարերի մեջ առատ են ուտոտանինները (հատկապես խոշոր պրոդուկտիդները Gigantoproductus սեռից), քառաճառագայթ կորալները, ծովաշուշանները, նախակենդանիները։ Այս կարբոնատային ստվարաշերտի հզորությունը մեծանում է արևմուտքից դեպի արևելք՝ 80-ից մինչև 350 մ։

Ածխաբեր ստվարաշերտի կուտակմանը նախորդել է նստվածքակուտակման ընդմիջում՝ կապված տուրնեի վերջում պլատֆորմի բարձրացման հետ։ Բարձրացման ընթացքում տուրնեի նախկինում կուտակված նստվածքները ենթարկվել են խոր ողողահարման, հատկապես կենտրոնական մասում։

Նոր իջեցում տեղի է ունեցել վիզեի սկզբում և ուղեկցվել է ցամաքային պայմաններում կավային նյութի հսկայական զանգվածների կուտակմամբ։ Այդ նյութը տեղափոխվել է հյուսիս-արևմուտքից, որտեղ ողողահարվել են դևոնի հատվածքային և բալթիական վահանի մետամորֆային ապարները։ Պլատֆորմի մեծ մասը վերածվել է մերձափնյա ալյուվիալ հարթավայրի, որտեղ լայնորեն տարածված են եղել ճահիճները, լճերն ու գետերը։ Բարենպաստ կլիմայական պայմանները նպաստել են անտառային բուսականության զարգացմանը (գետնամամուռներ, ձիաձետեր, պտերանմաններ). տեղի է ունեցել տորֆաճահիճների առաջացում՝ հետագայում վերածվելով ածխաշերտերի։

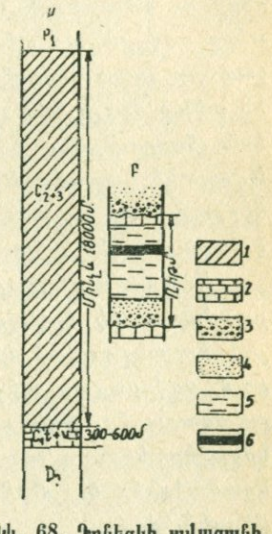
Պլատֆորմի հետագա խորասուզումը հանգեցրել է արևելքից ծովի տրանսգրեսիայի ընդարձակման և կարբոնատային նստվածք-

ների կուտակման։ Ուշվիզեյան ծովային ավազանը եղել է ավելի մեծ, քան տուրնեյանը՝ ի հաշիվ հյուսիսում նրա սահմանների ընդարձակման։ Նա աչքի է ընկել մեծ ծանծաղությամբ, ժամանակ առ ժամանակ նրանում գոյացել են ծառածածկ կղզիներ (որոշ վայրերում կրաքարերի մեջ պահպանվել են պտերանմանների արմատային մասերի հետքեր)։ Պլատֆորմի արևելքում կարբոնատային ստվարաշերտի հզորության մեծացումը վկայում է, որ նրա արևելյան մասն ավելի ակտիվ է խորասուզվել, քան արևմտյանը։

Միջին ու վերին կարբոնը կազմում են կրաքարերի ու դոլոմիտների միասնական ստվարաշերտ։ Կտրվածքի վերին մասում հանդես են գալիս գիպսի ու անհիդրիդի նրբաշերտեր, իսկ հիմքում տեղադրված են ավազներ (հաճախ նավթաբեր) և կարմրագույն կավեր։ Դրեթե ամենուրեք (բացի արևելյան շրջաններից) միջին կարբոնը տեղադրված է ողողահարմամբ և սկսվում է մոսկովյան հարկով։ Միջին ու վերին կարբոնի հզորությունը փոփոխվում է 400-ից (արևմուտքում) մինչև 750 մ (արևելքում)։

Մինչև միջին կարբոնի սկիզբը, ամբողջ պլատֆորմը բարձրացված է եղել, ցամաքել է և ենթարկվել դենուդացիայի։ Միջին կարբոնում իջեցումների հետ կապված ծովային տարնսգրեսիան նորից տարածվել է արևելքից և առավելագույն նշանակության է հասել մոսկովյան դարում։ Ինչպես և նախկինում, ամենամեծ խորասուզում կրել է պլատֆորմի արևելյան՝ Ուրալյան գեոսինկլինալին հարող մասը։

Այսպիսով, Արևելաեվրոպական պլատֆորմում կարբոնի նստվածքների ձևավորումը տեղի է ունեցել ընդհանուր իջեցման ֆոնի վրա, որն ընդհատվել է կարճատև բարձրացումների երկու փուլով (տուրնեի դարի վերջում և նամյուրի դարի վերջում)։ Այդ բարձրացումները կըտ-



Նկ. 68. Դոնեցկի ավազանի հարածխային նստվածքների կտրվածքի (ա) և ածխաբեր սերիայի մեկ ռիթմի (բ) կառուցվածքը.

1—Ածխաբեր սերիա, 2—կրաքարեր, 3—խոշորահատիկ ավազաքարեր, 4—մանրահատիկ ավազաքարեր, 5—արգիլիտներ և ալևրոլիտներ, 6—ածխային շերտեր։

րուկ կերպով փոփոխել են նստվածքակուտակման ռեժիմը և հանգեցրել կարբոնի ստվարաշերտում ողողահարման ի հայտ գալուն։ Պլատֆորմի ավելի կայուն բարձրացում սկսվել է քարածխի ժամանակաշրջանի վերջում և ավարտվել է միայն պերմում։

Քարածխի ժամանակաշրջանում զարգացման բոլորովին այլ գծերով է բնորոշվում Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենը։ Դոնեցկի ավազանում քարածխային նստվածքների կտրվածքը բաժանվում է երկու անհավասարաչափ մասերի։

Ստորին մասը համապատասխանում է տուրնեի հարկին ու վիզեի հարկի մեծ մասին և ներկայացված է կրաքարերով՝ 300—600 մ հզորությամբ։ Ավելի վեր, ընդհատ մինչև պերմի հետ ունեցած սահմանը, հետևում է հսկայական ածխաբեր սերիա՝ կազմված ավազաքարերից, ալևրոլիտներից, արգիլիտներից՝ կրաքարերի ու ածուխների նրբաշերտերի պարունակությամբ։ Ածխաշերտերը սովորաբար տեղադրված են արգիլիտների մեջ, և նրանցից շատերը հետամտվում են զգալի տարածությունների վրա։ Հայտնի են ածխի մինչև 300 շերտեր, դրանցից մոտ 60-ն ունեն բանվորական հզորություն։ Ածուխները բարձրորակ են, պարալիկ տիպի։ Ավազանի հարավարևելյան մասում ածխաբեր սերիայի ընդհանուր հզորությունը հասնում է 18000 մ, այն կտրուկ կերպով փոքրանում է հարավից դեպի հյուսիս, ավելի թույլ՝ արևելքից դեպի արևմուտք։

Ածխաբեր սերիայի վերը թվարկված ապարները կտրվածքում բազմապատիկ կրկնվում են՝ առաջացնելով ռիթմեր, որոնք միմյանցից անջատված են ողողահարման հետքերով։ Ռիթմերի հիմքում սովորաբար տեղադրված են ալյուվիալ ծագման շեղաշերտ ավազաքարեր, իսկ այնուհետև՝ կավային ապարներ՝ ածուխների նրբաշերտերով։ Դրանք լճաճահճային ու մերձափնյածովային նստվածքներ են։ Ռիթմն ավարտվում է ծովային կրաքարերով ու մերգելներով։

Ֆացիանների ու հզորությունների վերլուծությունից հետևում է, որ Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենում քարածխի ժամանակաշրջանի սկզբում նստվածքակուտակման պրոցեսները եղել են այնպիսին, ինչպիսին էին պլատֆորմի մնացած տարածքում։ Վաղ կարբոնի վերջում վրա է հասել արմատական բեկում։ Այդ պահից սկսած, վերսկսվել են երկրակեղևի ուժգին ճկումները, և սկսվել է հզոր ածխաբեր սերիայի ձևավորումը։ Ռելիեֆում ավլակոգենն իրենից ներկայացրել է մերձափնյա հարթավայր, որը պարբերա-

բար ողողվել է ծովով։ Բեկորային նյութի մատակարարումը տեղի է ունեցել հարավից՝ Ուկրաինական վահանի և ժամանակակից Ազովյան ծովի ու Հյուսիսային Կովկասի տարածքում զետեղված պալեոզոյան ծալքավոր կառույցների մարզից։ Ավելի քիչ չափով ողողահարվել է Վորոնեժի զանգվածը։

Պերմի ժամանակաշրջան։ Արևելաեվրոպական պլատֆորմում պերմի նստվածքները գրավում են լայնատարած մակերեսներ։ Կարբոնի ապարների վրա նրանք տեղադրված են ներդաշնակորեն (հաղվադեպ բացառություններով)։

Ստորին պերմը բաղկացած է ծովային, մերձափնյածովային, ծովալճակային ու ցամաքային նստվածքներից։ Կտրվածքի ստորին մասում (ասելյան ու մասամբ սակմարյան հարկեր) գերակշռում են կրաքարերն ու դոլոմիտները՝ ֆուզուլինիդներով, կորալներով ու ուսոտանիներով։ Վերին մասում (արտինյան և հատկապես կունգուրյան հարկեր) մեծ նշանակություն են ձեռք բերում դիպսերը, անհիդրիդներն ու քարաղը՝ կավերի, ալևրոլիտների ու մերգելների նրբաշերտերով։ Ստորին պերմի հզորությունը մեծանում է արևմուտքից դեպի արևելք, որտեղ հասնում է 600 մ։

Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենի սահմաններում պերմի կտրվածքի ստորին մասը բաղկացած է հիմնականում ցամաքային բերովի խայտաբղետ նստվածքներից, չնայած դրանց մեջ նըշվում են ծովային ֆաունա պարունակող կրաքարերի նրբաշերտեր։ Կտրվածքի վերին մասը պարունակում է քարաղի, անհիդրիդների ու գիպսերի դարսաշերտեր։ Ըստ հասակի՝ այս նստվածքները համապատասխանում են ասելյան հարկին և, հնարավոր է, սակմարյան հարկի ստորին մասին։ Դոնեցկի ավազանում ստորին պերմի հզորությունը հսկայական է և հասնում է 2200 մ։ Դա վկայում է, որ Դնեպրովսկ-դոնեցկյան ավլակոգենը վաղ պերմում շարունակել է ուժգնորեն խորասուզվել, և երբեմն այդտեղ է թափանցել ծովը։

Վաղ պերմի դարաշրջանի սկզբում նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել քարածխի ժամանակաշրջանից ժառանգված ծանծաղ ծովային ավազանում, որը գրավել է պլատֆորմի արևելյան՝ Նախաուրալյան եղրային ճկվածքում զետեղված մասը։ Սկզբում այդ ավազանն ազատ հաղորդակցություն է ունեցել Բորեալ օվկիանոսի հետ և, հավանաբար, Թեթիսի հետ, որը պայմանավորել է նորմալ աղային ու համապատասխան ջերմաստիճանային ռեժիմը։ Ֆուզուլինիդների ու գաղութային քառաճառագայթ կորալների

առկայությունը վկայում է, որ ծովի ջրերը եղել են բավական տաք (հատկապես հարավային մասում)։

Պլատֆորմի աստիճանական բարձրացման հետևանքով, որը տեղի է ունեցել Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգի ծալքագոյացման շարժումների հետ միաժամանակ, ծովային ավազանը սկսել է կրճատվել, կորցրել է կապն օվկիանոսի հետ և վաղ պերմի վերջում վերածվել է հսկայական ծովալճակի։ Չոր կլիմայի պայմաններում սկսվել է քիմիական ծագման նստվածքների կուտակում։

Վերին պերմի նստվածքներն իրենց կազմով զգալիորեն տարբերվում են ստորին պերմի նստվածքներից։ Կունգուրյան հարկի աղաբեր նստվածքներն աստիճանաբար փոխարինվում են ուֆիմյան հարկի ցամաքային կարմրագույն և ավազակավային, հաճախ գիպսացված ապարներով։ Բնորոշ են ալյուվիալ և մասամբ դելտային ծագման շեղաշերտ ավազաքարերը։ Տեղ-տեղ ավազաքարերը նավթաբեր են։ Դրանց հետ միասին հանդիպում են քաղցրահամ ֆաունա պարունակող կավային ու կարբոնատային ապարներ։ Դրանք քաղցրահամացած լճերի նստվածքներ են։ Մերձուրալում ուֆիմյան հարկի հզորությունը 200—230 մ է։ Արևմտյան ուղղությամբ այն արագ փոքրանում է։

Ուշ պերմի էպոխայի սկզբում պլատֆորմն իրենից ներկայացրել է ակումուլյատիվ հարթավայր։ Պալեոուրալի լեռնաշղթաներից ջրային հոսանքների միջոցով տեղափոխվող բեկորային նյութի հսկայական զանգվածները լցրել են ոչ միայն Մերձուրալյան եղրային ճկվածքը, որն այդ ժամանակ զգալիորեն նեղացել է ի հաշիվ արևելյան լանջափեղչի բարձրացման, այլև՝ արևմուտքից ճկվածքին հարող հարթավայրը։ Ապարների կարմրավուն գունավորումը վկայում է այդ ժամանակի արիդային կլիմայի մասին։

Ուֆիմյան հարկի կարմրագույն ապարները գրեթե ամենուրեք փոխարինվում են կազանյան հարկի ծովային նստվածքներով, որոնց տեղաբաշխման մեջ նկատվում է որոշակի օրինաչափություն։ Հյուսիսում դրանք ներկայացված են կարբոնատային, իսկ հարավում (Օբշչի Սիրտ)՝ աղաբեր ապարներով։ Արևելյան շրջաններում ծովային նստվածքները ֆացիալ կերպով փոխարինվում են ցամաքային կարմրագույն նստվածքներով։ Կազանյան հարկի նստվածքների հզորությունը մինչև 200 մ է։ Նույն հասակի նման ապարներ հայտնի են նաև պլատֆորմի արևմուտքում, որտեղ դրանք բաղ-

կացած են կոնգլոմերատներից, բիտումաբեր թերթաքարերից, կրաքարերից, դոլոմիտներից, իսկ վերին մասում՝ գիպսերից, անհիդրիդներից ու քարաղից։

Ուշ պերմի էպոխայի կեսերին (կազանյան հարկ) տեղի է ունեցել պլատֆորմի հյուսիսային ու արևելյան մասերի խորասուզում՝ հարուցելով կարճատև, բայց լայնարձակ տրանսգրեսիա արկտիկական ավազանից։ Նորից գոյացել է հսկայական, միջօրեականի ուղղությամբ ձգված ծովածոց՝ անկայուն աղային ռեժիմով և բավական տարբեր նստվածքակուտակման պայմաններով (նկ. 69)։ Նրա հյուսիսային մասերում ձևավորվել են կարբոնատային, իսկ հարավային մասերում՝ հալոգենային նստվածքներ։ Հյուսիս-արևմուտքում նույնպես տեղի են ունեցել խորասուզումներ. այստեղ թափանցել են «ցեխաշտեյնի» ծովի ջրերը՝ այդ ժամանակ զգալի տարածություններ գրավելով Արևմտյան Եվրոպայում։

Նկ. 69. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի սխեմատիկ լիթոլոգա-ճնաշխարհագրական քարտեզը (կազանի դար)։

Ներմայրցամաքային ալյուվիալ հարթավայր՝ 1—կարմրագույն ավազակավային նստվածքներ, 2—գլաքարեր, 3—ածխաբեր նստվածքներ. Ծով՝ 4—կարբոնատային նստվածքներ, 5—դոլոմիտակարբոնատային նստվածքներ, գիպսեր, անհիդրիդներ, 6—քարաղ, 7—բեկորային նյութի տեղափոխման ուղղությունը, 8—ցամաք, որտեղ նստվածքակուտակում տեղի չի ունեցել։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմում պերմի համակարգի կտրվածքն ավարտվում է թաթարական հարկի ցամաքային նստվածքներով, որոնք ունեն լայն տարածում։ Դրանք կարմրագույն կավեր, շեղաշերտ ավազաքարեր են, որոնք պարունակում են յուրօրինակ ցամաքային ֆաունա պարփակող կրաքարեր ու խայտաբղետ մերգելներ։ Առավել տարածված են օստրակոդներն ու երկփեղկ փափկամարմինները, հանդիպում են նաև գանոիդային ձկների ու ցամաքային ողնաշարավորների (երկկենցաղներ ու սողուններ) ոսկորների մնացորդներ։ Լայնորեն հայտնի է պերմի սո-

գոյնների (պարեյազավրեր, ինոստրանցևիաներ և այլն) ոսկորների տեղավայր Հյուսիսային Դվինա գետում՝ ներփակված դելտային ավազային նստվածքներում։ Թաթարական հարկի հզորությունը մինչև 400 մ է։

Թաթարական, ինչպես և ուֆիմյան դարերում ամբողջ Արևելաեվրոպական պլատֆորմը նորից վերածվել է ցամաքի և իրենից ներկայացրել է հսկայական ակումուլյատիվ հարթավայր։ Արևելքում այն սահմանափակվել է Պալեոուրալի լեռներով, որոնց բարձրացման հաշվին էլ ձևավորվել են խիստ բազմազան, միմյանց արագ փոխարինող կարմրագույն ավազակավային նստվածքներ (պրոլյուվիալ, գետային, էոլյան և լճային)։

Այսպիսով, Արևելաեվրոպական պլատֆորմի զարգացման ուշպալեոզոյան էտապը պերմի վերջում ավարտվել է ընդհանուր բարձրացմամբ՝ հասնելով առավելագույն նշանակության տրիասում։ Այդ էտապի վերջը համընկել է Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգում ծալքագոյացման շարժումների ավարտին։

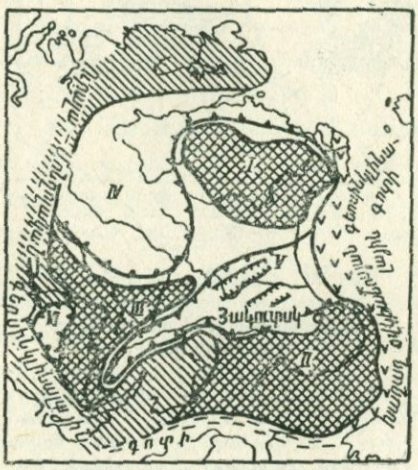
ՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Սիբիրական պլատֆորմը, ի տարբերություն Արևելաեվրոպականի, ուշ պալեոզոյի ընթացքում հիմնականում եղել է ցամաք, որի առանձին տեղամասերում կուտակվել են առավելապես ցամաքային նստվածքներ։ Պլատֆորմի միայն հյուսիսային, հյուսիս-արևմտյան ու մասամբ արևելյան եզրերը պարբերաբար խորասուզվել են ծովի մակերևույթից ցածր։

Դևոնի ժամանակաշրջան։ Դևոնի համակարգի նստվածքներն ունեն անհամեմատ փոքր տարածում, քան սիլուրի նստվածքները։ Դրանց մակերեսային ելքեր հայտնի են հարավ-արևմուտքում (Կանսկ-Տասևի իջվածք), ինչպես նաև հյուսիսում ու հյուսիս-արևմուտքում (Տունգուսկայի սինեկլիզ), որտեղ հայտնի են առավել լրիվ ու լավ հետազոտված կտրվածքները (Նորիլսկ քաղաքի շրջան, Ստորին ու Պոդկամեննայա Տունգուսկաների միջագետք)։ Բոլորովին վերջերս դևոնի նստվածքներ հայտնաբերվել են պլատֆորմի արևելյան մասում, Վիլյույ գետի միջին հոսանքի ավազանում։

Հյուսիս-արևմուտքում (Նորիլսկի շրջան) դևոնի երեք բաժինների կազմում մեծ դեր են խաղում կարմրագույն ու խայտաբղետ

արգիլիտները, ալևրոլիտները, կավային դոլոմիտները՝ բրածո ձկների առատ մնացորդներով (հատկապես կտրվածքի ստորին մասում)։ Հանդիպում են նաև գիպսի, անհիդրիդի, տեղ-տեղ քարաղի նրբաշերտեր։ Ծովալճակային ու ցամաքային չոր կլիմայում առաջացած կարմրագույն ապարների մեջ տեղադրված են զանազան ծովային օրգանիզմների մնացորդներ և ֆոսֆորիտների ու սիդերիտների ոսպնյակներ պարունակող կրաքարերի ու արգիլիտների դարսաշերտեր։ Դրանցից հետևում է, որ ծովալճակացամաքային նստվածքների կուտակումը բազմիցս ընդհատվել է ծովի տրանսգրեսիաներով՝ ներխուժելով հյուսիս-արևմուտքից, արկտիկական ավազանից։ Բացահայտված է, որ վերևի ժամանակաշրջանում եղել են երեք տրանսգրեսիաներ՝ վաղ վերևի վերջում, միջին վերևի վերջում և ուշ վերևի կեսերին։

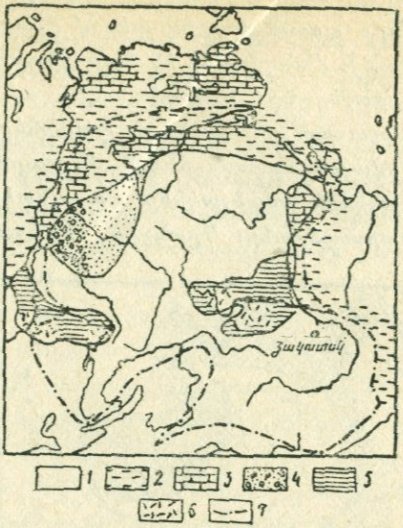


Նկ. 70. Սիբիրական պլատֆորմի նեոտեկտոնիկական սխեման (միջին և ուշ դևոնի էպոխաներ)։

Պլատֆորմի հիմնական կառուցվածքները՝ *1*—բարձրացումներ (*I*—Անաբարի անտեկլիզ, *II*—Ալդանի վահան, *III*—Կատանգայի բարձրացում), *2*—պարբերաբար խորասուզվող բարձրությունների թամբեր և լանջեր, *3*—իջվածքներ (*IV*—տունգուսկայի սինեկլիզ, *V*—Վիլյույի սինեկլիզ, *VI*—կանսկ-տասևի իջվածք), *4*—գրաբենանման ճկվածքներ (ավլակոգենններ)։ Պլատֆորմի եզրապատումը՝ *5*—բայկալյան ծալքավորության մարզեր Ուրալ-մոնղոլական գեոսինկլինալային գոտու սահմաններում, *6*—Մոնղոլա-օխոտյան գեոսինկլինալային համակարգ, *7*—Վերխոյանա-չուկոտյան գեոսինկլինալային մարզ, *8*—պլատֆորմի սահմանները։

Նորիլսկի շրջանում դևոնի նստվածքների հզորությունը հասնում է 1000 մ, իսկ դեպի հարավ, Պոդկամեննայա Տունգուսկայի ավազանում այն փոքրանում է մինչև 300 մ։ Այդ նույն ուղղությամբ տեղի է ունենում կտրվածքից առանձին հորիզոնների անհետացում և ավելի կոպիտ բեկորային նյութի ավելացում՝ վկայելով ողողահարման մարզի մոտիկության։ Նստվածքների հզորությունների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ պլատֆորմի հյուսիսարևմտյան մասն ավելի ուժգին է խորասուզվել։

Պլատֆորմի արևելքում (Վիլյույի սինեկլիզի արևմտյան մաս) դևոնի նստվածքները ներկայացված են նույնպես կարմրագույն արգիլիտներով, արևրոլիտներով ու մերգելներով՝ կրաքարերի ու շեղաշերտ ավազաքարերի նրբաշերտերի պարունակությամբ։ Կտրվածքի ստորին մասում հանդիպում են գիպսի ու քարաղի (կեմպենդյակա գետ), իսկ վերին մասում՝ թթու մոխրային տուֆերի ու տուֆիտների նրբաշերտեր։ Բեղմնիկների ու ծաղկափոշու կոմպլեքսի և գետնամամուռների մնացորդների հիման վրա որոշվում է ապարների վերին դևոն-ստորինքարածխային հասակը։ Դրանց հզորությունը մոտ 650 մ է։ Ինչպես Սիբիրական պլատֆորմի շրջանների մեծ մասում, այնպես էլ նրա արևելքում գոյություն են ունեցել ծովալճակային ու ցամաքային պայմաններ։ Այստեղ ծովը միայն ժամանակ առ ժամանակ է թափանցել հարևան խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտուց։ Տուֆերի և տուֆիտների առկայությունը վկայում է դևոնում հրաբխային գործունեության մասին՝ կապված նեղ գրաբենանման ճկվածքները՝ ավլակոգեններ, սահմանափակող նստվածքների հետ (նկ. 70)։



Նկ. 71. Սիբիրական պլատֆորմի սխեմատիկ լիթոլոգա-ենաաշխարհագրական քարտեզը (Տուրնեյի դար).

1—ցամաք, 2—ծով, 3—ծովային կարբոնատային նստվածքների կուտակման մարզ, 4—մերձափնյա-ծովային նստվածքների (գլաքարեր, ավազներ) կուտակման մարզ, 5—ծովալճակացամաքային նստվածքների կուտակման մարզ, 6—հրաբխային նստվածքներ (տուֆեր, տուֆիտներ), 7—պլատֆորմի սահմանները։

Հարավ-արևմուտքում (Կանսկ-Տասեևի իջվածք) դևոնի նրստվածքները ներկայացված են ցամաքային բեկորային «հին կարմիր ավազաքարի» տիպի ապարներով։ Դրանք խայտաբղետ ալևրոլիտներ ու շեղաշերտ ավազաքարեր են՝ մերգելների ու կրաքարերի նրբաշերտերով, ընդհանուր հզորությունը 465 մ է։ Պլատֆորմի այս

տեղամասն սկսել է խորասուզվել միայն ուշ դևոնում։ Բևկորային նյութը մատակարարվել է հարավից ու հարավ-արևմուտքից, որտեղ գոյություն են ունեցել կալեդոնյան ու բայկալյան լեռնային ծալքավոր կառույցներ։

Քարածխային ժամանակաշրջան։ Սիբիրական պլատֆորմում քարածխի նստվածքները լցնում են Տունգուսկայի և մասամբ Վիլյույի սինեկլիզները, ինչպես նաև պլատֆորմի հյուսիսային եզրի երկայնությամբ ձգված ճկվածքը։ Մակերեսում այդ նստվածքների ելքերը տարածված են նշված կառուցվածքների լանջափեշերում՝ հյուսիսում ու հյուսիս-արևմուտքում (Նորիլսկի շրջան և Կուրեյկայի ավազան), հարավ-արևելքում (Անգարայի ավազան) և արևելքում (Վիլյույի ավազան)։

Քարածխային սիստեմի ստորին բաժնի նստվածքները (հատկապես տուրնեի ու վիզեի հարկեր) զարգացած են պլատֆորմի հյուսիսային ու հյուսիսարևմտյան շրջաններում, որտեղ նրանք բաղկացած են հիմնականում տարբեր կրաքարերից՝ ծովային օրգանիզմների (ուսոտանիներ, կորալներ, ֆորամինիֆերներ) բազմաթիվ մնացորդներով։ Հարավային ուղղությամբ՝ Ստորին ու Պոդկամեննայա Տունգուսկաների ստորին հոսանքի ավազանում, կարբոնատային ապարները փոխարինվում են բերովի մերձափնյա-ծովային ավազաքարերով ու կոնգլոմերատներով։ Ստորինքարածխային նստվածքների հզորությունը 150-ից մինչև 500 մ է։

Վիլյույի սինեկլիզի ու Տասևի իջվածքի սահմաններում ինչպես դևոնի, այնպես էլ ստորին կարբոնի կազմում գերակշռում են ծովալճակային ու ցամաքային, հաճախ խայտաբղետ ապարները, տուֆերն ու տուֆիտները։

Տարածման, լիթոլոգիական ու հնէաբանական առանձնահատկությունների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ Սիբիրական պլատֆորմի վաղքարածխային պատմությունը հանդիսանում է դեվոնի պատմության շարունակությունը։ Դևոնի վերջի կարճատև բարձրացումից հետո քարածխի ժամանակաշրջանի սկզբից վերսկսվել են պլատֆորմի հյուսիսային ու հյուսիսարևմտյան մասերի (Տունգուսկայի սինեկլիզ) իջեցումները, որոնց հետևել է ծովի տրանսգրեսիա հյուսիսից։ Տրանսգրեսիան առավելագույն նշանակության է հասել տուրնեի դարի վերջում (նկ. 71)։ Իջեցումներ են տեղի ունեցել նաև Վիլյույի սինեկլիզում և Տասևի իջվածքում, սակայն, ի տարբերություն հյուսիսային ու հյուսիսարևմտյան շրջան-

ների, այստեղ պահպանվել են ծովալճակային ու ցամաքային պայմաններ։ Այդ կառուցվածքների սահմաններում շարունակել են զարգանալ երկրակեղևի կոտրվածքները և դրանց հետ կապված հրաբխային գործունեությունը։

Վաղ կարբոնի վերջում ամբողջ պլատֆորմը զգալիորեն բարձրացել է, նրա տարածքում տիրապետել են էռոզիայի պրոցեսները։ Նամյուրի դարում միայն առանձին իջվածքների որոշ մասերում նորից կուտակվել են ցամաքային (գետային ու լճային) նստվածքային ստվարաշերտեր։

Միջին-վերինքարածխային նստվածքներն ունեն ավելի լայն տարածում, քան ստորինքարածխայինները։ Դրանք բաղկացած են ցամաքային ապարներից, որոնք մտնում են հզոր ածխաբեր սերիայի կազմի մեջ։ Այդ սերիայի ձևավորումն սկսվել է միջին կարբոնում Տունգուսկայի սինեկլիզի լայնարձակ տարածքում և շարունակվել է մինչև պերմի ժամանակաշրջանի վերջը։ Ածխաբեր սերիան կազմված է արգիլիտներից, ալևրոլիտներից, ավազաքարերից ու ածխաշերտերից, որոնցից շատերն ունեն բանվորական հզորություն (ավելի քան 0,6 մ)։ Ապարներում պարփակված է բրածո բույսերի մեծ քանակություն՝ հնարավորություն տալով որոշելու ապարների հասակը և համադրելու Սիբիրական պլատֆորմի այլ շրջանների կարբոնի ու պերմի ապարների հետ։ Վերին պալեոզոյի բուսական կոմպլեքսները ներկայումս լավ են հետազոտված, բացահայտված է դրանց փոփոխությունը ժամանակի մեջ։ Դա հնարավորություն տվեց լիթոլոգիական հատկանիշների տեսակետից շատ թե քիչ համասեռ ածխաբեր սերիան ստորաբաժանելու մի շարք շերտախմբերի։ Բուսական կոմպլեքսներում գերակշռում են քորդաիտները (Neoggerathiopsis), մերկասերմ պտերները (Neuropteris), հազվադեպ հանդիպում են գետնամամռանմաններ ու ձիաձետեր (Annularia)։

Տունգուսկայի սինեկլիզի հարավային մասում միջին և վերին քարածխային ապարների մեջ հանդիպում են հիմքային կազմի էֆուզիաներ։ Միջին ու վերին կարբոնի ամենամեծ հզորություն (մոտ 300 մ) դիտվում է սինեկլիզի հարավարևմտյան մասում (Տասևի իջվածք)։ Ամբողջ ածխաբեր սերիայի հզորությունը փոփոխվում է մեծ սահմաններում, Տունգուսկայի սինեկլիզի արևմտյան մասում հասնելով 1400 մ։

Սիբիրական պլատֆորմի զարգացման պատմությունը քարած-

Ֆայլին ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում էապես տարբերվում է նախորդից։ Միջին կարբոնում տեղի է ունեցել կառուցվածքային պլանի վերափոխում, վերջնականապես ձևավորվել է Տունգուսկայի սինեկլիզը, որի սահմաններն ընդարձակվել են դեպի արևելք ու հարավ՝ ի հաշիվ պլատֆորմի կենտրոնական մասի՝ Կատանգայի բարձրացման խորասուզման։ Տունգուսկայի սինեկլիզի հարավում խորասուզումը տեղի է ունեցել կոտրվածքներով։ Վերջինները հանդիսացել են հիմքային մագմայի՝ մակերես ներթափանցելու ուղիներ։ Սակայն կարբոնում հրաբխային գործունեությունն ունեցել է էպիզոդիկ բնույթ։

Ածխաբեր նստվածքները կուտակվել են ցածրադիր հարթավայրի պայմաններում՝ ծածկված բազմազան փայտանյութային բուսականությամբ, որի մեջ գերակշռել են քորդաիտները։ Մարգագետնային դարավանդներում, հնահուններում, լճերում, ճահիճներում և հարթ ճահճապատ միջագետքերում պարբերաբար առաջացել են տորֆաճահիճներ, որոնք այնուհետև վերածվել են քարածխաշերտերի։

Սիբիրական պլատֆորմը միջին ու ուշ կարբոնում, ինչպես նաև պերմում մտել է մի հսկայական մայր ցամաքի կազմի մեջ, որը կոչվում է Անգարիդներ։ Նրա սահմաններում ամենայն հավանականությամբ տիրապետել է բարեխառն տաք, խոնավ (արտատրոպիկական՝ ըստ Ս. Վ. Մեյենի) կլիմա. այդ են վկայում քարացած բնափայտի գոտածոները՝ աճման որոշակի օղակներով։

Պերմի ժամանակաշրջան։ Պերմի նստվածքները Սիբիրական պլատֆորմում կազմում են Տունգուսկայի սինեկլիզը լցնող ածխաբեր սերիայի վերին մասը։ Ածխաբեր սերիայի բնորոշումը տրված է վերևում։

Սիբիրական պլատֆորմի առանձին շրջաններում (հատկապես հյուսիսային ու հյուսիսարևմտյան) պերմի նստվածքների կտրվածքի վերին մասում հայտնի են հրաբխային ու հրաբխածինննստվածքային ապարներ՝ մոխրային տուֆեր, տուֆիտներ, տուֆաավազաքարեր, ինչպես նաև հիմքային կազմի էֆուզիաներ (բազալտներ)։ Այդ հրաբխածին ապարները տարածականորեն ու ծագումնաբանորեն սերտորեն կապված են վերևում տեղադրված տուֆածինէֆուզիվ առաջացումների հետ, որոնք պատկանում են ստորին և, հնարավոր է, միջին տրիասին։ Տրիասի հրաբխածին ստվարաշերտի ստորին մասում, ինչպես և վերին պերմում, գերակշռում են հրա-

բեկորային ապարները (տուֆեր, տուֆաբրեկչիաներ, տուֆիտներ և այլն), իսկ վերին մասում՝ հիմքային կազմի էֆուզիաներ։ Վերին պերմի-սաուրին տրիասի հրաբխածին ապարներն առաջացնում են հզոր (ավելի քան 3000 մ) տրապային ֆորմացիա։

Էֆուզիվ տրապները (բազալտներ, դոլերիտներ) հատկապես լայնորեն տարածված են Տունգուսկայի սինեկլիզի կենտրոնական ու հյուսիսային մասերում՝ գրավելով մոտ 340 հազ. կմ² մակերես։ Առանձին ծածկոցների հզորությունը մի քանի մետրից մինչև 50—60 մ է, իսկ բազալտային ստվարաշերտի ընդհանուր հզորությունը հասնում է 2000—2500 մ։

Տրապային ֆորմացիայի մեջ էֆուզիվ ծագման ապարների հետ մեկտեղ մտնում են հիմքային կազմի հիպաբիսալ ինտրուզիաներ՝ ինտրուզիվ տրապներ և յուրահատուկ մագմատիկ մարմիններ, այսպես կոչված, պայթման խողովակներ կամ կիմբերլիտներ, որոնցից շատերը հանդիսանում են ալմաստաբեր։

Ինտրուզիվ տրապների մեջ ամենամեծ տարածում ունեն շերտային մարմինները և հատող դայկաները, հայտնի են նաև անկանոն, ձագարաձև և այլ ձևերի ինտրուզիաներ։ Դրանց մեծ մասը բաղկացած է դիաբազներից ու դոլերիտներից, չնայած հանդիպում են ալկալիական ապարներ և նույնիսկ դիորիտներ։ Առանձին ինտրուզիվ զանգվածների հետ կապված են պղնձի, նիկելի ու կոբալտի (Նորիլսկ, Տալնախ), տիտանամագնետիտի և այլ օգտակար հանածոների հանքավայրեր։ Շերտային ինտրուզիաների հզորությունը մի քանի տասնյակ սանտիմետրից մինչև 250—350 մ է։ Ընդհանուր մակերեսը, որտեղ զարգացած են տրապային ինտրուզիաները, կազմում է մոտ 1,5 մլն. կմ²։

Պերմի համակարգի կազմում ածխաբեր նստվածքների լայն տարածումը ցույց է տալիս, որ պերմի ժամանակաշրջանի ընթացքում շարունակել են գոյություն ունենալ ածխակուտակման համար բարենպաստ պայմաններ (Տունգուսկայի ածխային ավազանում հենց այս ժամանակ է առաջացել մինչև 72 մ հզորությամբ ածխաշերտ)։ Նստվածքների կուտակումն ընթացել է ցածրադիր հարթավայրում։ Այդ հարթավայրը ծածկող անտառային դանգվածները կազմված են եղել քորդաիտներից, հատվածցողունավորների ու

պտերանմանների մի քանի տեսակներից։ Ժամանակաշրջանի վերջում տեղի է ունեցել բուսականության կազմի նկատելի թարմացում՝ կապված կլիմայի չորացման հետ։ Քորդաիտներն աստիճանաբար դուրս են մղվել գինկգոների ու փշատերևների՝ մեղողյան ֆլորայի ներկայացուցիչների կողմից։

Պերմի ժամանակաշրջանի վերջում և տրիասի սկզբում Սիբիրական պլատֆորմը դարձել է վիթխարի չափերի տրապային մագմատիզմի արտահայտման շրջան։ Հրաբխային բուռն գործունեությունն սկսվել է բազմաթիվ կենտրոնական տիպի հրաբուխներից հսկայական քանակի հրաբեկորային նյութի արտանետմամբ։ Հրաբուխները տեղաբաշխված են եղել երկրակեղևի խոր ճեղքերի երկայնությամբ, որոնք գոյացել են Տունգուսկայի սինեկլիզի եզրերում՝ նրա խորասուզման ընթացքում։ Հրաբեկորային նյութը բազմիցս վերակուտակվել է, խառնվել է նստվածքային նյութի հետ և կուտակվել ռելիեֆի ցածրությունններում։ Պայթուցային գործունեությանը հաջորդել է բազալտային մագմայի արտավիժումը հրաբուխներից ու բազմաթիվ ճեղքերից։ Լավաների արտավիժման հետ միաժամանակ տեղի է ունեցել ինտրուզիաների ներդրում։

ՀՅՈՒՍԻՍԱՄԵՐԻԿՅԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Ուշ պալեոզոյում Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի զարգացման պատմությունն ունի շատ ընդհանրություններ Արևելաեվրոպական պլատֆորմի զարգացման պատմության հետ։

Դևոնի ժամանակաշրջանի սկզբում Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմը բարձրացված է եղել։ Այդ է վկայում նրա տարածքում ստորին դևոնի նստվածքների բացակայությունը։ Միջին ու վերին դևոնի նստվածքներն ունեն լայն տարածում (նկ. 72)։ Դրանք մերկանում են պլատֆորմի արևելյան ու հարավային մասերում։ Դրանց կազմում գերակշռում են կարբոնատային ապարները՝ ծովային անողնաշարավորների (ուսոտանիներ, կորալներ և այլն) առատ մնացորդներով, առկա են կավերի, բիտումաբեր կավային թերթաքարերի ու ավազաքարերի նրբաշերտեր։ Մի շարք շրջանների կտրվածքի վերին մասում հանդես են գալիս հալոգենային ապարներ։ Դևոնի նստվածքների ընդհանուր հզորությունը հասնում է 500 մ։

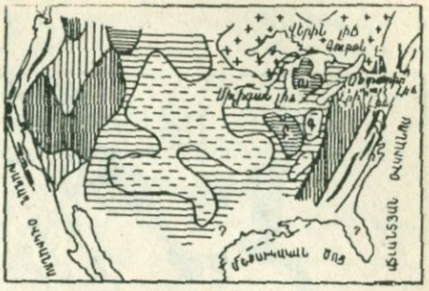
Միջին դևոնում սկսվել է Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի և հատկապես նրա՝ գեոսինկլինալային գոտիներին հարող տեղամասերի ստիճանական խորասուզում։ Դրան հաջորդող ծովի տարածքսիան (արևելքից ու արևմուտքից) հասել է առավելագույն նշանակության ֆրանյան դարում։ Ծովային ավազանը եղել է ծանծաղուտային՝ բազմաթիվ կղզիներով։ Դևոնի վերջում իջեցումները փոխարինվել են բարձրացումներով, և պլատֆորմի մեծ մասում ստեղծվել է ցամաքային ռեժիմ։ Պահպանված կիսափակ ավազաններում, տաք կլիմայի պայմաններում, սկսվել է քեմոգեն նստվածքների կուտակում։

Քարածխային ժամանակաշրջանի սկիզբը նշանավորվել է ռեգիոնալ իջեցումներով և պլատֆորմի տարածքի զգալի մասում (բացի Կանադական վահանից) նստվածքակուտակման վերսկրսմամբ։ Ստորին կարբոնը (միսիսիպիի համակարգ) ներկայացված է ծովային նստվածքներով։ Պլատֆորմի հարավում ու արևմուտքում տարածված են գլխավորապես կրաքարեր՝ ծովաշուշանների, ուսոտանիների և այլ ծովային օրգանիզմների առատ մնացորդներով։ Բերովի ապարներն ունեն երկրորդական նշանակություն, սակայն դրանց դերը մեծանում է կտրվածքի վերին մասում։ Բերովի նյութի քանակը մեծանում է դեպի Ապալաչյան գեոսինկլինալային համակարգը, որտեղ այդ ժամանակ քայքայվել են դևոնի վերջում գոյացած լեռնային կառույցները։ Վերջինների քայքայման արդյունքները կուտակվել են ոչ միայն այդ ժամանակ իր զարգացումը շարունակող Ապալաչյան միոգեոսինկլինալային ճկվածքում, այլև տեղափոխվել են նրան հարող պլատֆորմի տարածք։ Ստորին կարբոնի հզորությունը տարբեր է, որը վկայում է պլատֆորմի առանձին մասերի անհավասարաչափ խորասուզման մասին։ Իջվածքներում (Իլլինոյի, Միչիգանի) այն հասնում է 900—1850 մ, դանդաղ ճկման տեղամասերում հզորությունը համեմատաբար փոքր է։

Ստորինքարածխային նստվածքների կտրվածքի վերին մասում գրեթե ամենուրեք բերովի նյութի ավելացումը վկայում է Ապալաչյան գեոսինկլինալային համակարգում վաղ կարբոնի վերջում նոր լեռնագոյացման շարժումների մասին։ Համակարգի սահմաններում առաջացած ծալքավոր լեռնային կառույցները ենթարկվել են ուժգին ողողահարման և աղբյուր են ծառայել պլատֆորմին մատակարարվող առատ բեկորային նյութի համար։

Վաղ կարբոնի վերջի լեռնագոյացման շարժումները Ապալաչյան գեոսինկլինալային համակարգում ժամանակի առումով մոտավորապես համընկել են սուդետյան օրոգենեզի հետ։ Վերջինն ընդգրկել է լայնարձակ տարածքներ Միջերկրածովային ու Ուրալ-մոնղոլական գեոսինկլինալային գոտիներում։ Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմը վաղ կարբոնի վերջում նույնպես ենթարկվել է բարձրացման, որի հետ կապված սկսվել է ծովի ռեգրեսիա։

Վերին կարբոնի նստվածքները (պենսիլվանյան համակարգ) բնորոշվում են զգալի ֆացիալ փոփոխականությամբ։ Պլատֆորմի արևելքում զարգացած են կավեր, կավային թերթաքարեր և ավազաքարեր՝ կրաքարերի նրբաշերտերով ու քարածխի շերտերով։



Նկ. 72. Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի հարավի և հարակից մարզերի համառոտ նեոտեկտոնիկական քարտեզը՝ նեոաշխարհագրական տարրերով (գեոնի ժամանակաշրջան)

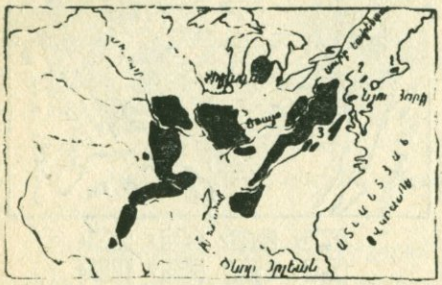
(ըստ Ա. Ա. Բակիրովի, պարզեցրած).

Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմ՝ 1—կանադական վահան, 2—ներպլատֆորմային և եզրային իջվածքներ, ենթարկված ամենամեծ իջեցման (առավելապես ծովային ֆացիանների զարգացման մարզեր), 3—աննշան իջեցման, ծովային, մերձափնյա, մասամբ ծովա-ճակային և ցամաքային ֆացիաների զարգացման մարզեր, 4—առավելապես բարձրացած մարզեր, որոնց մեծ մասը եղել է ցամաք։ ա—Միչիգանի իջվածք, բ—իլլինոյսի իջվածք, գ—Ձինցինատի կամար։ Գեոսինկլինալային համակարգեր՝ 5—ծալքավոր լեռնային կառույցների զոնաներ, 6—նույնը, ենթադրաբար, 7—գեոսինկլինալային ճկվածքներ, որտեղ գեոնի ժամանակաշրջանում կուտակվել են հզոր ծովային նստվածքներ, 8—միջդիր զանգվածներ կամ դանդաղ իջեցման մարզեր։

Ապալաչներից դեպի պլատֆորմի արևմտյան մարզերը շարժվելիս մեծանում է կրաքարերի դերը։ Պենսիլվանյան նստվածքների հզորությունը տատանվում է մեծ սահմաններում և տեղ-տեղ հասնում է 800—1000 մ։

Պենսիլվանյան ժամանակաշրջանում պլատֆորմի արևելյան ու կենտրոնական մասերը վերածվել են մերձափնյածովային ճահճապատ հարթավայրի, որտեղ ստեղծվել են բարենպաստ պայմաններ պարալիկ և մասամբ լիմնիկ ածխաբեր ֆորմացիաների[13] ա-

ռաջացման համար։ Այժմ ածխաբեր նստվածքներն առաջացնում են մի քանի ածխային ավազաններ (նկ. 73)։



Նկ. 73. Հյուսիսային Ամերիկայի ածխաբեր ավազանները.

1—Նոր Անգլիայի, 2—Պենսիլվանիայի, 3—Ապալաչյան, 4—Միչիգանի, 5—Իլլինոյսի, 6—Ներմայրցամաքային։

Պերմի նստվածքներն ունեն ավելի փոքր տարածում, քան քարածխային ժամանակաշրջանի նստվածքները՝ կապված ծովի հետագա ռեգրեսիայի հետ։ Դրանք տարածված են գլխավորապես հարավարևմտյան մարզերում և ժայռոտ լեռներում, ներկայացված են առավելապես կարմրագույն ավազակավային ապարներով՝ կրաքարերի ու դոլոմիտների հազվադեպ նրբաշերտերով. վերջինների դերը մեծանում է կտրվածքի վերին մասում։ Հարավարևմտյան մարզերում (Նյու-Մեքսիկո, Տեխաս, Օկլահոմա և այլ նահանգներ) ստորին պերմը կազմված է ծովային կրաքարերից ու դոլոմիտներից, տեղ-տեղ՝ խուրջային ծագման, ավելի վեր տեղադրված են աղաբեր ծովալճակային նստվածքներ։ Վերին պերմը բաղկացած է ցամաքային կարմրագույն ավազակավային նստվածքներից։ Պերմի նստվածքների հզորությունը 500-ից մինչև 3000 մ է։ Բերված կտրվածքը հանդիսանում է նստվածքների ռեգրեսիվ սերիայի վառ օրինակ (ծովային նստվածքները վերընթաց կտրվածքում փոխարինվում են ծովալճակային և այնուհետև ցամաքային ապարներով)։

Պերմի ժամանակաշրջանի առաջին կեսում պլատֆորմի հարավարևմտյան մասի ղգալի տարածություններ ուժգնորեն ճկվել են և դուրս են եկել ծովի մակերևույթից ցածր. այդ են վկայում ապարների կազմը և մեծ հզորությունը։ Սակայն ծովային պայմաններ այստեղ գոյություն են ունեցել միայն պերմի դարաշրջանի սկզբում։ Հետագայում պլատֆորմի բարձրացման հետևանքով տեղի է ունեցել ծովային ավազանի աստիճանական կրճատում,

---

[13] Այդ ժամանակ հատկապես հզոր ածխաբեր ստվարաշերտ կուտակվել է Ապալաչյան եղրային ճկվածքում։

այն կորցրել է կապն օվկիանոսի հետ և տարազատվել մի շարք ներցամաքային ծովալճակների։ Հալոգենային նստվածքների հզոր ստվարաշերտերը վկայում են վաղ պերմի վերջի չորային կլիմայի մասին։

Այդ ժամանակի տեկտոնիկ ու հնաաշխարհագրական պայմանները նման են եղել կունգուրյան դարում Արևելաեվրոպական պլատֆորմում գոյություն ունեցող պայմաններին։

Պերմի ժամանակաշրջանի վերջում Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի բարձրացումն ուժեղացել է, նրա ամբողջ տարածքում ըստեղծվել է ցամաքային ռեժիմ։

Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի մի շարք վայրերում դևոնի, կարբոնի ու պերմի նստվածքային ապարների հետ, բացի քարածխից, կապված են նավթի ու գազի խոշորագույն հանքավայրեր։

ԳՈՆԴՎԱՆԱ

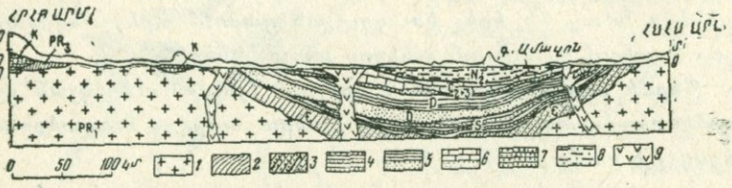
Գոնդվանան, ի տարբերություն հյուսիսային շարքի պլատֆորմների, ուշ պալեոզոյի ընթացքում իրենից ներկայացրել է հըսկայական մայր ցամաք, որի սահմաններում գերակշռել են ցամաքային պայմանները։ Միայն նրա եզրային՝ գեոսինկլինալային գոտիներին սահմանակից մասերը պարբերաբար խորասուզվել են ծովի մակերևույթից ցած։

Դևոնի ժամանակաշրջան։ Դևոնի նստվածքները պահպանվել են գոնդվանայի՝ այժմ միմյանցից անջատված մասերում՝ Հարավային Ամերիկայում, Աֆրիկայում, Ավստրալիայում և Անտարկտիդայում։

Հարավային Ամերիկայում դևոնի նստվածքները կազմում են Ամազոնի, Պառնաիբայի ու Պարանայի իջվածքները՝ մակերես դուրս գալով այդ կառուցվածքների լանջափեշերին։

Ամազոն գետի ավազանում դևոնը տեղադրված է սիլուրի ապարների վրա և ներկայացված է բոլոր երեք բաժինների առավելապես մերձափնյածովային նստվածքներով (նկ. 74)։ Ստորին ու մասամբ միջին բաժինները բաղկացած են քվարցային ավազաքարերից, որոնք պարունակում են բրախիոպոդների, տրիլոբիտների, պելեցիպոդների ու այլ ծովային անողնաշարավորների առատ մնացորդներ։ Վերևում տեղադրված են սև ու դեղնավուն կավային թերթաքարեր ու ավազաքարեր՝ կրաքարերի նրբաշերտերով։ Ծովային

անողնաշարավորների ֆաունան մեծ նմանություն ունի Հյուսիսային Ամերիկայի ու Արևմտյան Եվրոպայի միջին ու վերին դևոնի ֆաունայի հետ։ Ամազոնի իջվածքում դևոնի հզորությունը հասնում է 300 մ։



Նկ. 74. Երկրաբանական կարվածք մազոնյան իջվածքով.

1—Ստորին մինչքեմբր, 2—Վերին մինչքեմբր, 3—քեմբրի արկոզային ավազաքարեր, 4—սիլուրի կայծքարահողակավային թերթաքարեր և ավազաքարեր, 5—դևոնի ավազաքարեր և սև թերթաքարեր, 6—միջին և վերին կարբոնի կրաքարեր, կավային թերթաքարեր և ավազաքարեր, 7—կավճի նստվածքներ, 8— պլիոցենի խայտաբղետ կավեր և փխրուն ավազաքարեր, 9—դիաբազի դայկաներ։

Մոտավորապես նույնպիսի լիթոլոգիական հատկանիշներ ունեցող նստվածքներ տարածված են նաև Պառնաիբայի իջվածքում։ Դրանք տրանսգրեսիվ և որոշակի անկյունային աննշանդաշնակությամբ տեղադրված են մինչքեմբրի բյուրեղային հիմքի ապարների ու ստորին պալեոզոյի նստվածքային ապարների վրա և ունեն 700—1000 մ հզորություն։

Պարանա գետի ավազանում զարգացած են միայն ստորին դևոնի ծովային, առավելապես ավազային նստվածքներ, որոնք պատկանում են այն ծովային պրովինցիային, որին պատկանում են նաև Արգենտինայի ու Հարավային Աֆրիկայի դևոնի նստվածքները։ Բնորոշ է, որ առանձին շերտերում հանդիպում են խազածածկ դլաքարեր, որոնք շատ հետազոտողների կարծիքով տեղափոխված են լողացող սառույցի բեկորների միջոցով։ Դա վկայում է, որ վաղ դևոնում այստեղ գոյություն է ունեցել սառը ծովային ավազան։ Ավելի վեր տեղադրված կավային թերթաքարերում ու ալևրոլիտներում հանդիպում են բրածո բույսերի (պսիլոֆիտներ) ու ծովային անողնաշարավորների (ուսուտանիներ, որդեր, սպունգներ, փշամորթներ և այլն) առատ մնացորդներ։ Ստորին դևոնի հզորությունն այստեղ ավելի քան 500 մ է։

Դևոնի նստվածքները ոչ պակաս տարածում ունեն Աֆրիկայի

Հյուսիսում և արևմուտքում։ Դրանք տեղադրված են գրեթե հորիզոնական, իսկ որոշ տեղերում՝ ողողահարման հետքերով (երբեմն ոչ մեծ անկյունային աննշերդաշնակությամբ) ստորին պալեոզոյի ապարների վրա։ Գրեթե ամենուրեք դևոնը բաղկացած է ծովային բերովի ապարներից՝ ավազաքարերից ու արգիլիտներից՝ կրաքարերի փոքր հզորության նրբաշերտերով։ Այդ ապարները ներփակում են տրիլոբիտների, ուսոտանիների, գոնիատիտների և այլ անողնաշարավորների մնացորդներ, որոնք հնարավորություն են տալիս առանձնացնելու դևոնի համակարգի բոլոր երեք բաժինները։ Ուսոտանիները ներկայացված են այնպիսի տեսակներով, որոնք հանդիպում են նաև Արևմտյան Եվրոպայում (Արդեններ, Հռենոսյան Թերթաքարային լեռներ)։ Դրանք մոտիկ են նաև Հյուսիսամերիկյան տեսակներին։ Այս ամենը վկայում է, որ Աֆրիկայի Հյուսիսում տեղաբաշխված դևոնի ծովային ավազանը կապված է եղել Բևեռի ու Հյուսիսային Ամերիկայի ծովերի հետ։

Ստորին դևոնի ծովային նստվածքները հայտնի են նաև Աֆրիկայի հարավում՝ Կապի լեռներին սահմանակից շրջաններում։ Այստեղ դրանք բաղկացած են առավելապես կավային թերթաքարերից՝ գրաուվակային ավազաքարերի նրբաշերտերով։ Կավային թերթաքարերը պարունակում են բազմազան ծովային ֆաունա՝ ուսոտանիներ, տրիլոբիտներ, երկփեղկավորներ, փորոտանիներ, գլխոտանիներ։ Հատկանշական է, որ այս ֆաունան շատ նման է Հարավային Ամերիկայի դևոնի ֆաունային և տարբերվում է Հյուսիսային Ամերիկայի ու Եվրոպայի ֆաունայից։ Ավելի վեր տեղադրված են նրբահատիկ սպիտակ կվարցիտներ՝ կավային թերթաքարերի նրբաշերտերով ու կրաքարերի ոսպնյակներով։ Դրանց մեջ ծովային օրգանիզմները անհետանում են, և հանդես են գալիս բուսական մնացորդներ (Lepidodendron և այլն)։ Հետևապես, դևոնի ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում Աֆրիկայի հարավում ստեղծվել է ցամաքային ռեժիմ։

Միջին-վերին դևոնի նստվածքների փոքր ելքեր հայտնի են Ավստրալիայի արևմտյան մերձափում։ Դրանք լցնում են ոչ մեծ իջվածքները, տեղադրված են ներքնադիր ապարների ողողահարված մակերեսի վրա և ներկայացված են շերտավոր ու խութային կրաքարերով, ալևրոլիտներով ու ավազաքարերով՝ մինչև 1000 մ հզորությամբ։ Որոշ տեղերում հանդիպում են կոնգլոմերատներ՝ վկայելով ողողահարման մարզի մոտիկության։

Այսպիսով, դևոնի ժամանակաշրջանում Գոնդվանայի տեկտոնիկ ու հնաաշխարհագրական պայմանները ընդհանուր առմամբ պահպանել են նախորդող վաղպալեոզոյան ժամանակաշրջաններին հատուկ գծերը։ Կայուն խորասուզման մարզեր շարունակել են մնալ Գոնդվանայի եղրային մասերը։ Կենտրոնական մեծ մակերես գրավող մասն իրենից ներկայացրել է մայր ցամաք, որտեղ տիրապետել են էրոզիայի ու դենուդացիայի պրոցեսները։

Ուշադրության է արժանի նաև այն փաստը, որ ծովային ավազաններում կուտակվել են հիմնականում բերովի (ավազակավային) նստվածքներ։ Կարբոնատային նստվածքների դերը, բացառությամբ Ավստրալիայի, եղել է աննշան։

Քարածխային ժամանակաշրջան։ Գոնդվանայի տարածքում հայտնի են քարածխային հասակի ծովային ու ցամաքային նստվածքներ։

Ստորին կարբոնն ունի շատ սահմանափակ տարածում Հյուսիսային Աֆրիկայում և Ավստրալիայի արևմտյան ու հյուսիսային մերձափում։ Հյուսիսային Աֆրիկայում (Սահարայում) ստորին կարբոնը բաղկացած է ծովային ավազաքարերից, արգիլիտներից ու կրաքարերից՝ մինչև 900 մ հզորությամբ։ Ապարները պարունակում են տուրնեի, վիզեի ու նամյուրի հարկերի ուսոտանիններ, կորալների ու գոնիատիտների առատ մնացորդներ։

Ստորին կարբոնի նման կազմի ծովային ապարներ հայտնի են Ավստրալիայում, որտեղ լցնում են ոչ մեծ չափերի իջվածքները։ Կտրվածքն այստեղ լրիվ չէ. նրա վերին մասում հանդես են գալիս ցամաքային (լճային) ծագման ապարների նրբաշերտեր։ Ծովային անողնաշարավորների կոմպլեքսը նման է Հյուսիսային Ամերիկայի միսսիսիպիի նստվածքների բուսական կոմպլեքսին։

Ստորին կարբոնի ծովային նստվածքների տարածումը վկայում է, որ վաղ կարբոնում ծովային ավազանները գրավել են Գոնդվանայի եզրերի ոչ մեծ տեղամասերը, իսկ մնացած ամբողջ տարածքը իրենից ներկայացրել է մայր ցամաք։ Այստեղից հետևում է, որ վաղ քարածխի դարաշրջանի ընթացքում Գոնդվանայի վրա հնաաշխարհագրական ու նստվածքակուտակման բնույթը նման է եղել դևոնին, միայն այն տարբերությամբ, որ ծովային նստվածքակուտակման մակերեսները կրճատվել են՝ ի հաշիվ հարավամերիկյան հատվածի բարձրացման։

Քարածխային ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում Գոնդվանա-

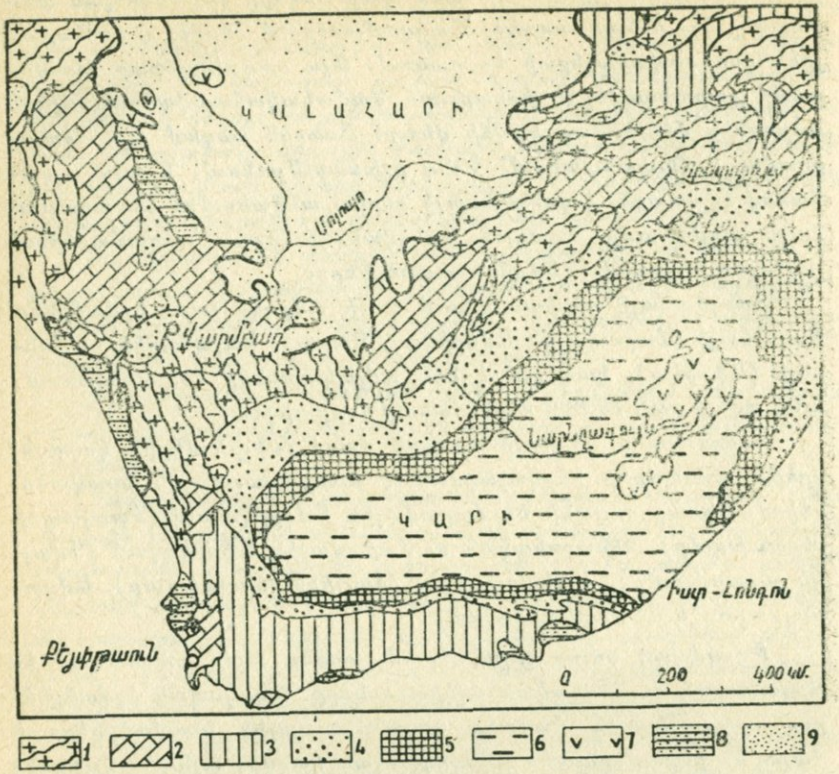
յի վրա ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանները շեշտակիորեն փոփոխվել են, և նրա առանձին տեղամասերում սկսվել է ցամաքային հզոր ստվարաշերտի կուտակում։ Այս ստվարաշերտի ձևավորումը շարունակվել է երկարատև ժամանակահատվածում՝ միջին կարբոնից մինչև վաղ կավճի վերջը։ Առաջին անգամ այն հետազոտվել է Հնդկաստանում՝ Գոնդ իշխանությունում, և այդ պատճառով էլ ստացել է գոնդվանայի սերիա անվանումը։ Հետագայում նույն անվանումը ստացան Գոնդվանայի մյուս տեղամասերում լայնորեն տարածված նման նստվածքները։

Գոնդվանայի սերիան լցնում է մի ամբողջ շարք իջվածքներ՝ Պարանայի (Հարավային Ամերիկա), Կառուի, Կալահարիի ու Կոնգոյի (Աֆրիկա), կազմում է նեղ ավլակոզեններ Հնդկաստանում, ունի ավելի քան 10.000 մ ընդհանուր հզորություն։

Գոնդվանայի սերիայի ստորին մասը (միջին–վերին կարբոն) գրեթե ամենուրեք ներկայացված է սառցադաշտային նստվածքներով։ Դրանք հայտնի են Հարավային Ամերիկայում (Իտարարեի շերտախումբ), Կենտրոնական ու Հարավային Աֆրիկայում (Դվայկի շերտախումբ), Հնդկաստանում (Տալչիրի շերտախումբ), Ավստրալիայում և Անտարկտիդայում։

Թվարկված բոլոր շրջաններում, որոնք այժմ բաժանված են Ատլանտյան ու Հնդկական օվկիանոսների հսկայական իջվածքներով, քարածխային հասակի սառցադաշտային նստվածքները ի հայտ են բերում ինչպես լիթոլոգիական կազմի, այնպես էլ իրենց մեջ ներփակված հնէաբանական մնացորդների նմանություն։ Կտրվածքի զգալի մասը բաղկացած է հին մորեններից՝ տիլիտներից։ Դրանք ամուր կավային ապարներ են՝ տարբեր քարագրական կազմի գլաքարերով ու վալուններով (մինչև 1—2 մ տրամագծով)։

Գլաքարերն ու վալունները սովորաբար կրում են մանրագծեր և բոլորովին տեսակավորված չեն։ Տիլիտները հերթափոխվում են ջրասառցադաշտային ու լճասառցադաշտային ծագման կավային թերթաքարերի ու ավազաքարերի հետ։ Բացի այդ, մի շարք շրջաններում (Հարավային Ամերիկայի Պարանա գետի ավազանում, Ավստրալիայում) սառցադաշտային նստվածքների մեջ հանդիպում են ծովային ֆաունա պարունակող նրբաշերտեր, ինչպես նաև ածուխների ու ծխային թերթաքարերի շերտեր։



Նկ. 75. Հարավային Աֆրիկայի սխեմատիկ երկրաբանական քարտեզը (ըստ Ռ. Ֆյուռոնի, 1960 թ.).

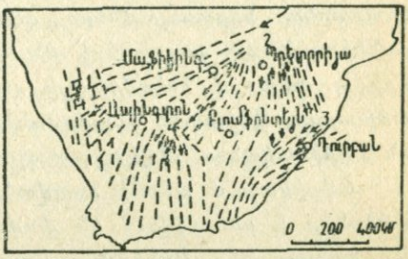
1—մինչքեմբր, 2—վերին պրոտերոզոյի դոլոմիտային սերիաներ (Օտավիի, Դոմաբայի, Տրանսվաալի, Համագունդիի), 3—սիլուր և դևոն (կապի համակարգ), 4—միջին և վերին կարբոն (Դվայկի սերիա), 5—պերմ (էկկայի սերիա), 6—վերին պերմ և տրիաս (Բոֆորտի սերիա), 7—տրիասի վերջի էֆֆուզիաներ (Ստորմբերգի սերիա), 8—մերձափնյա կավիճ, 9—կայնոզոյան նստվածքներ (Կալահարիի)։

Հարավային Աֆրիկայում (Կառուի իջվածք)[14] տիլիտները տեղ-տեղ տեղադրված են մինչքեմբրի անհարթ մակերեսի վրա (նկ. 75), որը բնորոշվում է խիստ մասնատված ռելիեֆով՝ առանձին բարձրություններով և խոր (մինչև 300 մ), նեղ հովիտներով։ Հատակի մակերեսը լավ ողորկ է։ Նրա վրա պահպանվել են միջօրեականի

[14] *Հնդկաստանի գոնդվանայի սերիայի համանման ապարներն այստեղ միավորված են Կառուի սերիայում։*

ու հարավարևմտյան ուղղության քերծվածքներ ու սպիներ։ Որոշ տեղերում դիտվում են «գանգուր ժայռեր» ու «խոյի ճակատներ»։

Այս բոլոր հատկանիշներն անվերապահորեն ցույց են տալիս, որ քարածխային ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում Աֆրիկայի, Հարավային Ամերիկայի և Դոնդվանայի այլ մասերի հարավը ծածկված է եղել մայրցամաքային սառցադաշտերով։ Ըստ հարավաֆրիկյան երկրաբանների տվյալների, Աֆրիկայի հարավում սառցապատումը համատարած չի եղել, այլ ունեցել է առնվազն չորս ինքնուրույն կենտրոններ (նկ. 76)։ Սառցադաշտերը, շարժվելով հյուսիսից դեպի հարավ, առաջացրել են խոր հովիտներ։



Նկ. 76. Քարածխային ժամանակաշրջանի սառցապատումների կենտրոնները Հարավային Աֆրիկայում (ըստ Դյու-Տոյտի).

1—Նամայի սառցադաշտ, 2—Տրանսվաալի սառցադաշտ, 3—Նատալյայի սառցադաշտ, 4—Կրիկվայի սառցադաշտ։ Սրլաքները սառցադաշտերի շարժման ուղղություններն են։

Սառցադաշտային դարաշրջանները հերթափոխվել են միջսառցադաշտայիններով, որի մասին է վկայում տիլիտների մեջ ածուխների շերտերի ու ֆլորայի մնացորդներ պարունակող նրբաշերտերի առկայությունը։ Ֆլորայի կազմում գերակշռել են պտերիդոսպերմիդները (Gangamopteris և Glossopteris)։

Միջին ու վերին կարբոնում Դոնդվանայի հսկայական տարածություններում մայրցամաքային սառցապատման առաջացումը բացատրվում է տարբեր պատճառներով։ Որոշ հետազոտողներ այդ երևույթը կապում են բևեռների՝ ժամանակակից դիրքից տարբեր տեղադրման հետ (Հարավային բևեռը գտնվել է Աֆրիկայի հարավային վերջավորության մոտ), այլ հետազոտողներ՝ Դոնդվանայի՝ ծովի մակերևույթից բարձր տեղադրման հետ, երրորդները՝ ուշ պալեոզոյում մթնոլորտի շրջապտույտի ու Երկրի ռելիեֆի առանձնահատկությունների հետ։

Սակայն այս ենթադրություններից և ոչ մեկը ապացուցված չէ։ Որոշակի է միայն այն, որ Դոնդվանայի հարավային մեծ մասը քարածխի ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում գտնվել է ցուրտ կլիմայի գոտում։ Դոնդվանայի հյուսիսարևմտյան մասն այդ նույն ժամանակ ղետեղված է եղել արիդային կլիմայի գոտում. այդ է

վկայում Ամազոնի իջվածքում խայտաբղետ ապարների, անհիդրիդների, աղերի ու գիպսերի հզոր ստվարաշերտի առկայությունը։ Կարմրագույն ապարներ հայտնի են նաև Աֆրիկայի հյուսիսում։

Պերմի ժամանակաշրջան։ Գոնդվանայի սերիայի կազմի մեջ մտնող պերմի նստվածքները ներքնադիր ապարների վրա տեղադրված են երբեմն ներդաշնակորեն, երբեմն էլ՝ ողողահարմամբ և առավելապես ունեն ցամաքային ծագում։ Դրանց կազմում գերակշռում են չճաճանճային ու ալյուվիալ ֆացիաները՝ ներկայացված կավային թերթաքարերով, ավազաքարերով (հաճախ շեղ շերտայնությամբ ու ծածանումների նշաններով), կոնգլոմերատներով ու կրաքարերի ներփակումներով ու ոսպնյակներով։ Մի շարք շրջաններում այդ ապարների հետ կապված են քարածխի շերտեր, որի պատճառով Գոնդվանայի սերիայի այս մասն անվանում են ածխաբեր։ Ածխաբեր նստվածքներն առավել լայնորեն զարգացած են Աֆրիկական ու Հնդկական պլատֆորմներում։

Աֆրիկայում պերմի նստվածքները լցնում են բազմաթիվ իջվածքներ և բնորոշվում են փոփոխական քարագրական կազմով։ Ամենահոշորները Կոնգոյի ու Կառուի իջվածքներն են։

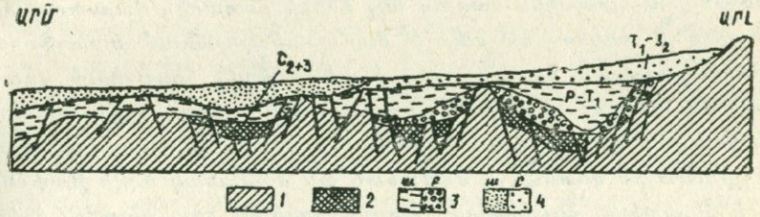
Ստորին պերմը (էկկայի շերտախումբ) Կառուի իջվածքի հարավում ներկայացված է ավազակավային նստվածքներով՝ մինչև 2000—3000 մ հզորությամբ։ Իջվածքի հյուսիսում հզորությունը փոքրանում է մինչև 600—750 մ, կտրվածքի միջին մասում հանդես են գալիս քարածխի կայուն տարածում ունեցող շերտեր։ Շերտերի քանակը մեծ չէ, բայց հզորությունը հասնում է 3—6 մ։ Հարավաֆրիկյան Հանրապետությունում ածխի պաշարները հրսկայական են։ Ածխաբեր նստվածքներ հայտնի են նաև Զամբիայում, Ռոդեզիայում, Տանզանիայում, Զաիրում և այլուր։

Պայմանները, որոնցում կուտակվել են ածխաբեր ստվարաշերտերը, ըստ երևույթին, խիստ բարենպաստ են եղել բուսականության աճման ու ածխակուտակման պրոցեսների համար։ Քարածխի ժամանակաշրջանի համեմատությամբ՝ կլիման դարձել է ավելի տաք։ Հենց այդ ժամանակ էլ լայն տարածում է ստանում գլոսոպտերային ֆլորան (մերկասերմ պտերանմաններ Glossopteris և Gangamopteris, ինչպես նաև տարբեր քորդաիտներ)։

Վերին պերմը (Բոֆորտի շերտախմբի ստորին մաս) ունի այլ կազմություն և ներկայացված է կարմրագույն արգիլիտներով՝ ավազաքարերի ու կոնգլոմերատների շերտերով։ Ըստ լիթոլոգիական

հատկանիշների, ապարները նման են վերևում տեղադրված տրիասի կարմրագույն նստվածքներին։ Վերին պերմի կարմրագույն նստվածքները պարունակում են սողունների բազմաթիվ մնացորդներ (Tapinocephalus, Endothiodon և այլն)։ Հետաքրքիր է նշել, որ աֆրիկայի սողունների մեջ կան ՍՍՀՄ պերմի նստվածքների սողուններին ազգակից ձևեր։ Դա վկայում է պերմի ժամանակաշրջանում Եվրասիայի ու Գոնդվանայի միջև եղած ցամաքային կապի մասին։

Պերմի նման կազմ ունեցող ապարներ հայտնի են Մադագասկար կղզու արևմտյան մասում (նկ. 77)։ Այդ նստվածքները հիմնականում ներկայացված են ցամաքային ֆացիաներով (ածխաբեր ու կարմրագույն), բայց դրանց մեջ կան վերին պերմի ծովային ֆաունա (բրախիպոդներ, պելեցիպոդներ, գոնիատիտներ) պարունակող կրաքարերի մի քանի նրբաշերտեր։ Ծովային նրբաշերտերի առկայությունը կապված է վերին պերմում ծովի՝ Մոզամբիկի նեղուց հաճախակի թափանցելու հետ։



Նկ. 77. Գոնդվանայի սերիայի տեղադրման բնույթը և ֆացիաները Մադագասկար կղզու արևմուտքում (ըստ Պ. Կլիկի, Խոուտոն, 1966).
1—մինչքեմբր, 2—սառցադաշտային, ածխաբեր և կարմրագույն նստվածքներ, 3—պերմ-ստորին տրիաս՝ ա—ցամաքային ավազաքարեր, արգիլիտներ՝ ծովային կրաքարերի ենթաշերտերով, բ—ցամաքային կոնգլոմերատներ, 4—ստորին տրիաս-միջին յուրա՝ ա—ծովային նստվածքներ, բ—ցամաքային շեղաշերտ ավազաքարեր։

Հնդկական պլատֆորմում պերմի ածխաբեր նստվածքները (Դամոդարի շերտախումբ), ինչպես և սառցադաշտային առաջացումները լցնում են պլատֆորմի արևելյան ու կենտրոնական մասերում գտնվող նեղ ավլակոգենները։ Ավազաքարերում ու արգիլիտներում տեղադրված ածխաշերտերը հանդիպում են ամբողջ կտրվածքում։ Ածխաբեր ստվարաշերտի ընդհանուր հզորությունը ավելի քան 2000 մ է։ Ավազաքարերը երբեմն պարունակում են ծառերի քարացած ցողուններ։ Շատ դեպքերում ածխաբեր նրստ-

վածքներն ուղեկցվում են հրակայուն կավաշերտերով ու երկաթային ներփակումների կուտակներով։

Հնդիկ երկրաբանները գտնում են, որ ածխաբեր ստվարաշերտի կուտակումը տեղի է ունենում ավլակոգենի հատակի խորասուզման հետ միաժամանակ։ Այդտեղ տեղաբաշխված են եղել գետերով իրար միացած ծանծաղ լճեր։ Ածխաշերտերի ելանյութ ծառայող ցամաքային բույսերի մնջ գերակշռել են մերկասերմ պտերանմանները և հատկապես՝ Glossopteris։

Ծովային պերմի ամենալրիվ կտրվածքը՝ աշխարհում լավագույններից մեկը, գտնվում է Հնդկական պլատֆորմի հյուսիս-արևմուտքում։ Այստեղ հիմքում տեղադրված են ավազաքարեր՝ ածխային թերթաքարերի ոչ մեծ շերտերով, վերևում հետևում է կարբոնատային ապարների ստվարաշերտը։ Դրանք դոլոմիտներ, կրաքարեր ու մերգելներ են՝ առատ ու բազմազան ֆաունային մնացորդներով (ֆուզուլինիդներ, կորալներ, գոնիատիտներ, ուսոտանիներ, քրինոիդներ և այլ անողնաշարավոր օրգանիզմներ)։ Ուսոտանիների և հատակին կառչող այլ ձևերի բացառիկ հարստությունը ցույց է տալիս, որ պերմի ժամանակաշրջանում պլատֆորմի հյուսիս-արևմտյան եզրը ողողող ծանծաղ ծովի հատակում գոյություն են ունեցել իսկական ստորջրյա թփուտներ։ Ծովի տրանսգրեսիան ընթացել է հյուսիս-արևմուտքից՝ միջերկրածովային գեոսինկլինալային գոտուց, և ժամանակ առ ժամանակ ծովը թափանցել է Հնդկական պլատֆորմի խորքը՝ լցնելով նրա առավել իջեցված մասերը (ավլակոգենները)։

Հարավամերիկյան պլատֆորմում պերմի նստվածքները լըցնում են Պառնաիբայի ու Պարանայի իջվածքները։ Տեղ-տեղ դրանք ներքնադիր ապարների վրա տեղադրված են ներդաշնակորեն, բայց հաճախ՝ ողողահարմամբ և նույնիսկ ոչ մեծ անկյունային աններդաշնակությամբ։

Պառնաիբայի իջվածքում պերմի նստվածքները բաղկացած են ավազաքարերից, ալևրոլիտներից ու արգիլիտներից՝ օոլիտային կայծքարացված կրաքարերի նրբաշերտերով։ Ապարները պարունակում են ցամաքային բույսերի (Neuropteris և այլն), ձկների, երկկենցաղների և Mesosaurus սեռի փոքր սողունների մնացորդներ։

Պարանայի իջվածքում պերմի կտրվածքը (Պասա-Դոյսի սերիա) ավելի լրիվ է (հզորությունը 650 մ)։ Ստորին մասում տեղադրված է մոխրագույն կամ սև բիտումաբեր արգիլիտների, ալևրոլիտների

ու ավազաքարերի դարսաշերտ՝ օոլիտային կրաքարերի նրբաշերտերով ու կայծքարի կոնկրեցիաներով։ Բրածո օրգանիզմների մնացորդներում հանդիպում են սողուններ (Mesosaurus brasiliensis), ձկների թեփուկներ, պելեցիպոդների ու գաստրոպոդների խեցիներ, բուսական մնացորդներ։ Կտրվածքի վերին մասը բաղկացած է կարմրագույն ու խայտաբղետ շեղաշերտ ավազաքարերից, ալևրոլիտներից ու արգիլիտներից։ Պարզ արտահայտված են շերտերի ոսպնյականման տեղադրումը և հզորության արագ փոփոխությունը տարածման ուղղությամբ, որը և բնորոշ է ալլյուվիալ նստվածքներին։

Այսպիսով, Հարավային Ամերիկայում պերմի նստվածքների ձևավորումը տեղի է ունեցել ներմայրցամաքային ավազանում, որտեղ սկզբում կուտակվել են լճածովալճակային նստվածքներ, իսկ վերջում՝ լճաալլյուվիալ։

Քննարկվող տվյալներից երևում է, որ պերմի ժամանակաշրջանում շարունակվել է կարբոնի երկրորդ կեսում գոյացած առանձին ներմայրցամաքային իջվածքների ճկումը։ Մի շարք իջվածքներում ցամաքային նստվածքների զգալի հզորությունը վկայում է ոչ միայն դրանց ճկման ուժգնության, այլև հարևան՝ ողողահարման ենթարկվող բարձրացված տեղամասերի առկայության մասին։

Այսպիսով, Գոնդվանայում պերմի ժամանակաշրջանում որոշակիորեն արտահայտվել են տարբերակված տեկտոնիկ շարժումներ՝ հարուցելով մայր ցամաքի որոշ մասերի իջեցում և այլ մասերի բարձրացում։

Գոնդվանայի պերմի պատմության բնորոշ գիծն է նաև հնաաշխարհագրական պայմանների միատեսակությունը՝ պայմանավորելով զարմանալիորեն միանման ցամաքային բուսականության զարգացումը և ածխաբեր ստվարաշերտերի կուտակումը։ Գիտնականները վաղուց նկատել են, որ Գոնդվանայի ֆլորայի կազմը բոլոր հարավային մայր ցամաքներում ի հայտ է բերում բացառիկ նմանություն։ Օրինակ, բացահայտված է, որ Անտարկտիդայի վերին քարածխի ու պերմի նստվածքներում հայտնաբերված բույսերի 38 տեսակներից ավելի քան 70 տոկոսը համընդհանուր է Հնդկաստանի ու Աֆրիկայի համապատասխան բուսական կոմպլեքսների հետ։ Դրա հետ մեկտեղ, Գոնդվանայի ֆլորայի կազմում բացակայում են այն ձևերը, որոնք տարածված են Հյուսիսային կի-

սագնդի հասակակից ֆլորայում։ Այդ վկայում է Գոնդվանայի ֆլորայի մեկուսացած լինելը։ Այս փաստերը, ինչպես նաև վերին պալեոզոյան ցամաքային նստվածքների (սառցադաշտային, ածխաբեր ու կարմրագույն) լիթոլոգիական կազմի և ողնաշարավորների ֆաունայի մեծ նմանությունը անվիճելի ապացույցն են այն բանի, որ ուշ պալեոզոյում բոլոր հարավային պլատֆորմները միավորված են եղել հսկայական միասնական մայր ցամաքի մեջ, որը կոչվում է Գոնդվանա։ Կան տվյալներ, որ այդ մայր ցամաքը գոյություն է ունեցել ավելի վաղ ժամանակաշրջաններում։

Գոնդվանայի չափերի հարցը մինչև այժմ որոշակի չէ։ Որոշ գիտնականներ նրա կազմի մեջ հաշվում են ոչ միայն հին հարավային պլատֆորմները (Հարավամերիկյան, Աֆրիկական, Հնդկական, Ավստրալիական, Անտարկտիկական), այլև՝ դրանց միջև տեղաբաշխված օվկիանոսային իջվածքները, գտնելով, որ օվկիանոսները գոյացել են Գոնդվանայի հսկայական իջեցված բեկորների տեղում։ Համաձայն այդ պատկերացումների, Գոնդվանան ունեցել է ահռելի չափեր։ Այլ գիտնականներ Գոնդվանայի չափերը համարում են զգալիորեն փոքր՝ նրա կազմի մեջ մտցնելով հարավային կիսագնդի միմյանց մոտեցած հին պլատֆորմները։

Բոլոր դեպքերում ուշ պալեոզոյում Գոնդվանան եղել է միասնական մայր ցամաք։ Նրա՝ առանձին մասերի բաժանման բարդ պրոցեսների ու պատճառների մասին կնշվի մեզոզոյան դարաշրջանում Գոնդվանայի զարգացման պատմության քննարկման ժամանակ։ Սակայն հիմքեր կան կարծելու, որ այդ պրոցեսն սկսվել է դեռևս պերմի ժամանակաշրջանի երկրորդ կեսում, երբ Աֆրիկայի ու Մադագասկարի միջև գոյացել է Մոզամբիկի նեղուցը, և տեղի է ունեցել Արևմտյան Ավստրալիայի զգալի մակերեսների խորասուզումը ծովի տակ։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՈՒՇՊԱԼԵՈԶՈՅԱՆ ԷՏԱՊԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴԵՊԵՐԸ

ՏԵԿՏՈՆԻԿ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԸ

Դևոնի, կարբոնի ու պերմի ժամանակաշրջաններն ընդգրկող ուշ պալեոզոյը հաճախ անվանում են երկրակեղևի զարգացման հերցինյան տեկտոնիկ էտապ։ Այն մի շարք առանձնահատկություններով տարբերվել է վաղպալեոզոյան (կալեդոնյան) տեկտոնիկ էտապից։ Ուշ պալեոզոյի ընթացքում տեղի է ունեցել երկրա-

կեղևի կառուցվածքի հետագա բարդացում. զգալի մակերես գրավող գեոսինկլինալային մարզեր վեր են ածվել պլատֆորմների։

Հերցինյան էտապի սկզբում (վաղ դևոն) երկրակեղևը կրել է զգալի բարձրացումներ։ Կալեդոնյան ծալքավոր մարզերում շարունակվել է լեռնազանգվածների աճը։ Այդ մարզերը թևակոխել են գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապը։ Բարձրացել են հյուսիսային կիսագնդի պլատֆորմները։ Ծովային ավազանների ռեգրեսիան առավելագույնի է հասել։ Այսպիսով, հերցինյան էտապի սկզբում երկրի մակերեսում տիրապետել է ցամաքային ռեժիմը։ Իջեցմամբ ընդգրկվել են երկրակեղևի միայն ոչ մեծ տեղամասեր։ Սկսած միջին դևոնից, իջեցման պրոցեսներն արտահայտվել են ամենից առաջ գեոսինկլինալային գոտիներում, որտեղ, մի կողմից, շարունակել են զարգանալ արդեն գոյություն ունեցող ճկվածքները, մյուս կողմից հիմնադրվել են նորերը։ Իջեցման մեջ ներգրավվել են հյուսիսային շարքի պլատֆորմները։ Դեվոնի ընթացքում երկրակեղևի մի շարք տեղամասերի իջեցման պրոցեսներն աստիճանաբար ուժեղացել են և առավելագույնի հասել կարբոնում։

Հերցինյան էտապի երկրորդ կեսը բնորոշվել է շարժունակ գեոսինկլինալային գոտիներում հզոր լեռնա- և ծալքագոյացման պրոցեսներով՝ հանգեցնելով բարդ կազմության ծալքավոր լեռնային կառուցվածքների՝ հերցինիդների ձևավորմանը։ Այդ դրական տեկտոնիկ շարժումները, ամբողջությամբ վերցրած, ստացել են հերցինյան ծալքավորության էպոխա անվանումը, չնայած տարբեր գեոսինկլինալային մարզերում նրանք արտահայտվել են ոչ միաժամանակ։ Առանձնացնում են հերցինյան ծալքավորության էպոխայի ու լեռնագոյացման մի քանի փուլեր։

Առաջին շատ թե քիչ նշանակալի հերցինյան շարժումները տեղի են ունեցել դևոնի ժամանակաշրջանի վերջում (հերցինյան ծալքավորության էպոխայի բրետոնյան փուլ). գեոսինկլինալային մարզերի ներսում դրանք հարուցել են գեոանտիկլինալային բարձրացումների աճ և բարդացում։

Հերցինյան ծալքավոր կառուցվածքների առաջացման մեջ ամենամեծ նշանակություն ունեցել են վաղ կարբոնի վերջում արտահայտված լեռնագոյացման շարժումները (ծալքավորության հերցինյան էպոխայի սուդետյան փուլ), որոնք գեոսինկլինալային գոտիների զգալի տարածքներում ավարտել են գլխավոր գեոսինկլինալային էտապը։

Ծալքավորությունն ու բարձրացումները հատկապես ուժեղ արտահայտվել են Միջերկրածովյան գոտու Արևմտաեվրոպական գեոսինկլինալային մարզում։ Վաղ կարբոնի վերջում այստեղ նախկին ճկվածքների ու բարձրացումների տեղում գոյացել են բարդ ծալքավոր կառուցվածքներ՝ սինկլինորիումներ ու անտիկլինորիումներ, որոնք, ամբողջությամբ վերցրած, անվանվել են հերցինյան ծալքավոր կառուցվածքներ կամ հերցինիդներ։ Միջին կարբոնում Արևմտաեվրոպական հերցինիդները ներգրավվել են իրենց զարգացման եզրափակիչ (օրոգեն) էտապի մեջ, որը շարունակվել է մինչև վաղ պերմի վերջը։

Վաղ կարբոնի վերջում հերցինյան լեռնագոյացումն ուժգնորեն արտահայտվել է նաև Ուրալ-մոնղոլական գեոսինկլինալային գոտու սահմաններում։ Ծալքավոր լեռնային կառույցներ գոյացել են Ուրալյան գեոսինկլինալային համակարգի արևելյան մասում (այդտեղ նախկինում գոյություն ունեին էվգեոսինկլինալային ճկվածքներ), Ղազախա-մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզի տեղում և գոտու այլ մասերում։ Սկսած միջին կարբոնից, Ուրալ-մոնղոլական գոտու հերցինիդները ներգրավվել են գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապի մեջ, էտապ, որը շարունակվել է մինչև պերմի վերջը։

Վաղ կարբոնի վերջի տեկտոնիկ շարժումներն արտահայտվել են նաև մյուս գեոսինկլինալային գոտիներում (Ատլանտյան, Խաղաղօվկիանոսյան), բայց ընդգրկել են զգալիորեն փոքր մակերեսներ։

Ուշ կարբոնում ու պերմում արտահայտված հերցինյան ծալքավորության եզրափակիչ փուլերը, մի կողմից, զգալիորեն բարդացրել են նախկինում արդեն ձևավորված հերցինիդները, իսկ մյուս կողմից՝ հանգեցրել այլ գեոսինկլինալային համակարգի փակման և ուշ հերցինիդների առաջացման։

Գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապում (որը շատ տեղամասերում սկսվել է միջին կարբոնում) միջլեռնային իջվածքների հետ համատեղ առաջացել են և եզրային ճկվածքներ։ Վերջինները գոյացել են բարձրացող ծալքավոր լեռնակառույցների ու պլատֆորմների սահմանում։ Զարգացման հերցինյան էտապի վերջում հերցինիդները վերջնականապես կորցրել են նախկին շարժունակությունը և կալեդոնիդների հետ միասին վերածվել երիտասարդ էպիպալեոզոյան պլատֆորմների հիմքի։

Երկրակեղևի զարգացման հերցինյան էտապի մասին խոսելիս չի կարելի չհիշատակել այն վերափոխությունների մասին, որոնք տեղի են ունեցել կալեդոնիդներում ու հին պլատֆորմներում։ Ուշ պալեոզոյի ընթացքում կալեդոնիդները գտնվել են գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապում։ Դրանց սահմաններում զարգացել են միջլեռնային իջվածքներ, որոնցում կուտակվել են հզոր մոլասային, ածխաբեր ու հրաբխածին ֆորմացիաներ։ Տեկտոնիկ շարժումներն ունեցել են առավելապես բեկորային բնույթ, այսինքն՝ բեկվածքներով տեղի են ունեցել առանձին բեկորների տարբեր ուղղության տեղաշարժեր։ Բեկորային տեղաշարժերի ուժեղացումը մոտավորապես համընկել է գեոսինկլինալային մարզերում լեռնագոյացման ու ծալքավորության դարաշրջաններին և, հավանաբար, պայմանավորված է եղել դրանցով։ Հերցինյան էտապի վերջում միջլեռնային իջվածքների մեծ մասն ավարտել է իր զարգացումը, դրանց շրջապատող լեռնաշղթաներն ու բարձրությունները հարթվել են։ Մեզոզոյի սկզբում կալեդոնիդները, ինչպես և հերցինիդները թևակոխել են զարգացման պլատֆորմային ուղին։

Հերցինյան տեկտոնիկ շարժումների հետևանքով Ուրալ-մոնղոլական, Ատլանտյան ու Արկտիկական գեոսինկլինալային գոտիները լրիվ վերածվել են ծալքավոր գոտիների։ Ատլանտյան ու Ուրալ-մոնղոլական ծալքավոր գոտիները միացրել են հյուսիսային շարքի հին պլատֆորմները։ Հյուսիսային կիսագնդում գոյացել է հսկայական մայր ցամաք՝ Լավրասիան, ձգվելով Կորդիլիերյան գեոսինկլինալային մարզից (Ամերիկայի արևմուտքում) մինչև Վերխոյանսկ-Չուկոտյան մարզը (Ասիայի արևելքում)։ Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտիներում հերցինիդներ գոյացել են միայն եզրային մասերում (Արևմտաեվրոպական, Հյուսիսաֆրիկական, Արևելաավստրալիական և այլ հերցինիդներ)։

ՆՍՏՎԱԾՔԱԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔԸ

Ուշ պալեոզոյում նստվածքների կուտակում տեղի է ունեցել ինչպես գեոսինկլինալային մարզերի ու հին պլատֆորմների զգալի մակերեսներ գրավող ծովային ավազաններում, այնպես էլ մայր ցամաքներում։ Վաղ պալեոզոյի համեմատությամբ ցամաքային նստվածքակուտակման մակերեսների շեշտակի մեծացումը ուշ-

պալեոզոյան նստվածքագոյացման կարևոր առանձնահատկություններից մեկն է։

Գեոսինկլինալային գոտիներում նստվածքակուտակումը բնորոշվել է մեծ բազմազանությամբ։ Գեոսինկլինալային մարզերի ներքին զոնաներում զետեղված էվգեոսինկլինալային ճկվածքներում կուտակվել են հզոր հրաբխածին-նստվածքային ստվարաշերտեր։ Դրանց կազմում գերակշռել են հիմքային ու միջին և հազվադեպ՝ թթու կազմի լավաներ (բազալտներ, պորֆիրիտներ, ալբիտոֆիրներ), տուֆեր ու այլ հրաբեկորներ։ Հրաբխաքարերի հետ միասին կուտակվել են կայծքարահողային նստվածքներ՝ ի հաշիվ ստորջրյա հիդրոթերմերի սիլիկաթթվի, և ավելի քիչ չափով՝ բեկորային ու կարբոնատային նստվածքներ։ Հրաբխածին ստվարաշերտերը կազմում են ստորջրյա բազալտային ու անդեզիտապորֆիրային ֆորմացիայի հիմնական տարրը։ Այդ ստվարաշերտերը լայնորեն տարածված են Ուրալ-մոնղոլական գեոսինկլինալային գոտու էվգեոսինկլինալային ճկվածքներում (Ուրալի արևելյան լանջ), Հարավային Տյան-Շանի, Հանքային Ալթայի, Կենտրոնական Ղազախստանի ճկվածքներ)։ Ամենաուժգին հրաբխայնություն տեղի է ունեցել խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտու սահմաններում (Կորյակ-Կամչատկայի և Արևելաասիական գեոսինկլինալային համակարգերի ճկվածքներ, Արևմտաակորդիլերյան ճկվածք և այլն)։ Հրաբխայնությունը զգալիորեն թույլ է արտահայտվել Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտում։ Հրաբխածին նյութերի կուտակում տեղի է ունեցել գոտու կենտրոնական մասի առանձին ճկվածքներում (Արևելյան Ալպեր, Արևմտյան Կարպատներ, Դինարյան լեռներ, Մեծ Կովկաս)։

Միոգեոսինկլինալային ճկվածքներում ու խոշոր միջադիր զանգվածներում ուշ պալեոզոյում կուտակվել են ավազակավային և կարբոնատային նստվածքներ։ Հրաբխայնությունն այստեղ բացակայել է կամ շատ թույլ է արտահայտվել։

Վաղ կարբոնում որոշ միոգեոսինկլինալային ճկվածքներում ձևավորվել են կուլմի յուրահատուկ բերովի ֆլիշանման ստվարաշերտերը (Արևմտաեվրոպական մարզ)։ Կուլմի կուտակում տեղի է ունեցել գեոսինկլինալային մարզերի ներքին բարձրացումների եզրերում, բարձրացումներ, որոնք ակտիվորեն աճել են և ներկայացրել կղզիական աղեղների սերիա։

Միոգեոսինկլինալային ճկվածքներում բեկորային նյութի մա-

տակարարման ուժեղացումը համընկել է դրական տեկտոնիկ շարժումների ակտիվացման դարաշրջանների հետ (վաղ կարբոնի վերջ և այլն)։ Հարաբերական տեկտոնիկ հանգստի ու լայնարձակ ծովային տրանսգրեսիաների դարաշրջաններում կուտակվել են կարբոնատային նստվածքներ։

Հին պլատֆորմներում ծովային նստվածքակուտակումը սահմանափակվել է ծանծաղ էպիկոնտինենտալ ծովի մակերեսներով։ Այս ծովերը ծածկել են առավելապես հյուսիսային շարքի պլատֆորմները (Հյուսիսամերիկյան, Արևելաեվրոպական և մասամբ՝ Չինական)։ Գոնդվանայի ու Սիբիրական պլատֆորմների մեծ մասն ուշ պալեոզոյում իրենից ներկայացրել է ցամաքային նստվածքակուտակման շրջան, որի մասին կնշվի ստորև։

Պլատֆորմները ծածկող ծովերում կուտակվել են ավազակարբոնատային ու կարբոնատային նստվածքներ։ Բերովի նստվածքները բնորոշ են բարձրացման դարաշրջաններին (վաղ վաղ կարբոնի վերջը, ուշ պերմ), իսկ կարբոնատային նստվածքները՝ առավելագույն տրանսգրեսիաների դարաշրջաններին (ֆրանի, վիզեի ու մոսկովյան դարեր)։

Բերովի նստվածքների մեջ նկատելի դեր են խաղացել կվարցային ավազաքարերը, ալևրիտներն ու կավերը։ Խոր, անշարժ ջրային իջվածքներում կավերը հարստացել են բիտումաբեր նյութով (օրինակ, ֆրանի դոմանիկի ֆացիան Արևելաեվրոպական պլատֆորմում և նույնատիպ նստվածքները Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմում)։ Այդպիսի նստվածքները հետագայում վերածվել են նավթաբեր ապարների։

Կարբոնատային նստվածքներն առաջացել են տարբեր օրգանիզմների խեցիների ու կենսագործունեության արդյունքների կուտակման հաշվին և քեմոգեն ճանապարհով։ Կարբոնատային նստվածքների կազմի վրա մեծ չափով ներազդել է կլիման։ Դևոնում ու պերմում, կապված կլիմայի արիդացման հետ, լայն տարածում են ստացել առաջնային դոլոմիտները։ Կարբոնում խոնավ կլիմայի պայմաններում ձևավորվել են առավելապես կրաքարեր։

Ուշ պալեոզոյում կարբոնատային նստվածքակուտակման պրոցեսում կարևոր տեղ են գրավել խութային առաջացումները։ Դրանք գոյացել են պլատֆորմների եզրային մասերում (օրինակ, Արևելաեվրոպական պլատֆորմի արևելյան և Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի հարավարևմտյան եզրերի վաղ պերմի խութերը)։ Խու-

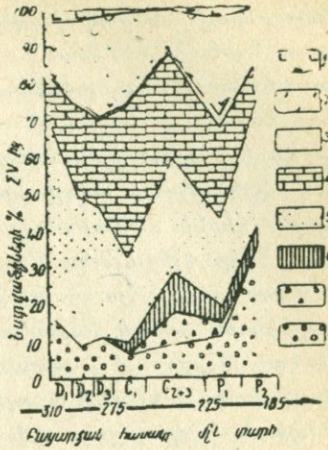
թաստեղծ օրգանիզմներ են հանդիսացել տարբեր ջրիմուռները, կո-րալները, հիդրոիդ պոլիպները, սպունգները, քրինոիդները, մամ-ռակերպերը և այլն։

Պլատֆորմներում զգալի դեր են խաղացել աղակուտակման պրոցեսները, որոնց առավելագույն զարգացումը համապատաս-խանում է միջին դևոնին, վաղ և ուշ պերմին։ Աղերի առաջացումը տեղի է ունեցել ծովալճակներում՝ գոյացած կամ դանդաղ զար-գացող տրանսգրեսիայի պահերին (միջին դևոն), կամ ծովի բա-ցակայության և կլիմայի կտրուկ արիդացիայի պայմաններում (Արևելաեվրոպական ու Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմների վերին դևոնի ու պերմի աղաբեր նստվածքներ)։ Հերցինյան էտապի վեր-ջում զգալի քանակությամբ աղեր սկսել են կուտակվել նաև եղրա-յին ճկվածքներում (Նախաուրալյան եղրային ճկվածք)։

Ինչպես արդեն նշվել է, ուշ պալեոզոյը ցամաքային նստված-քակուտակման լայն զարգացման ժամանակաշրջան է։ Ուշ պալեո-զոյի սկզբում ցամաքների մակերեսները զգալիորեն գերազանցել են ծովային ավազանների մակերեսներին։ Ըստ Ա. Բ. Ռոնովի և վ. Ե. Խաինի (1954) տվյալների, ժամանակակից մայր ցամաքնե-րի 70 տոկոսն այն ժամանակ եղել է ցամաք։ Ուշ պալեոզոյի կե-սերին ցամաքների մակերեսները որոշ չափով փոքրացել են՝ կապ-ված զարգացող տրանսգրեսիաների հետ, բայց, այնուամենայնիվ, հսկայական տարածություններ մնացել են ծովի մակերևույթից բարձր։ Ռելիեֆի աստիճանական բարդացումը, պայմանավորված, մի կողմից, գեոսինկլինալային մարզերում լեռնագոյացման պրո-ցեսներով, իսկ մյուս կողմից՝ պլատֆորմներում ռելիեֆի խիստ տարբերակմամբ, ցամաքներում ստեղծել է նստվածքակուտակ-ման պայմանների խիստ մեծ բազմազանություն։ Սակայն նըստ-վածքների կուտակում տեղի է ունեցել ոչ ամենուրեք։ Այն տեղայ-նացվել է միայն ռելիեֆի ցածրացված մասերում (միջլեռնային իջվածքներում, գետահովիտներում, լճերում և այլն)։ Բարձրացված տեղամասերը (լեռնաշղթաներ, բարձրություններ) ենթարկվել են ողողահարման՝ առաջացնելով զգալի քանակությամբ բեկորային նյութ։ Ցամաքային նստվածքների բնույթը պայմանավորվել է ոչ միայն տեկտոնիկ, այլև կլիմայական պայմաններով։

Արիդային կլիմայի գոնաներում գոյացել են կարմրագույն բե-րովի ֆորմացիաներ, որոնք խիստ տիրապետել են դևոնում ու պեր-մում։ Դրանք լցրել են միջլեռնային իջվածքները Դրամպյան, Ալ-

քայ-մոնղոլական և այլ կալեդոնիդների, Արևմտաեվրոպական հերցինիդների սահմաններում, կուտակվել են նաև հերցինյան եղրային ճկվածքներում (Նախաուրալյան) և հին պլատֆորմների տարածքում (Արևելաեվրոպական, Սիբիրական և այլն)։ Դրանց կազմում հիմնական դերը պատկանել է բեկորային նստվածքներին՝ գլաքարերին, բրեկչիաներին, ավազներին։ Միջլեռնային իջվածքներում կարմրագույն ստվարաշերտի ձևավորման հետ միաժամանակ տեղի է ունեցել ցամաքային հրաբխայնության արդյունքների (լավաներ, տուֆեր) կուտակում։



Նկ. 78. Ուշ պալեոզոյում առանձին ֆորմացիաների ծավալների փոխհարաբերության փոփոխությունը (ըստ Ա. Բ. Ռոնովի և Վ. Ե. Խաինի). *Ֆորմացիաներ՝ 1—ցամաքային հրաբխածին, 2—ընդերքյա հրաբխածին, 3—աղաբեր, 4—կարբոնատային, 5—ծովային բեկորային, 6—ածխաբեր, 7—սառցադաշտային, 8—ցամաքային բեկորային։*

Հումիդային կլիմայի զոնայնությանն բնորոշ են միայն արևադարձային պայմաններում առաջացած հումիդային կարմրագույն նստվածքները և ածխաբեր նստվածքները, որոնք կուտակվել են ինչպես արևադարձային, այնպես էլ բարեխառն կլիմայի զոնայնություններում։

Ածխակուտակումն սկսվել է ուշ դևոնում, բայց առավելագույն զարգացում է ստացել միջին ու ուշ կարբոնում։ Ըստ որում, այն ամենամեծ չափերի հասել է հյուսիսային շարքի պլատֆորմներում։ Գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերում (կալեդոնիդներ, հերցինիդներ) ածխաբեր նստվածքներ ձևավորվել են միջլեռնային իջվածքներում ու եղրային ճկվածքներում։ Եթե վաղ կարբոնում դերակշռել են պարալիկ ածխաբեր ֆորմացիաները, ապա միջին ու ուշ կարբոնում զգալիորեն մեծացել է լիմնիկ ֆորմացիաների դերը։ Պերմի ժամանակաշրջանում լիմնիկ ֆորմացիաները դարձել են տիրապետող։

Ցուրտ (բևեռային) կլիմայի զոնաներում ուշ պալեոզոյում գոյացել են սառցադաշտային նստվածքների կոմպլեքսներ։

Ուշ պալեոզոյում առանձին ֆորմացիաների ծավալների փոխհարաբերության փոփոխությունը ցույց է տրված նկ. 78-ում։

ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ԶՈՆԱՅԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Երկրի մակերեսում վաղ պալեոզոյում նշված կլիմայական զոնայականությունը ավելի որոշակի է ձևավորվել ուշ պալեոզոյում։ Արդեն դևոնի ժամանակաշրջանում երկրի վրա գոյություն են ունեցել վեց կլիմայական զոնաներ՝ հյուսիսային հումիդային բարեխառն տաք, հյուսիսային արիդային, հարավային հումիդային բարեխառն տաք և հարավային ցուրտ։ Այս զոնաները պահպանվել են նաև կարբոնում և պերմում, սակայն դրանց սահմանները բազմիցս փոփոխվել են։ Այսպես, դևոնի ժամանակաշրջանի սկզբում և պերմի երկրորդ կեսում զգալիորեն ընդարձակվել են չորային կլիմայի զոնաները։ Որոշ հետազոտողների կարծիքով (Գ. Պ. Լեոնով, Ջ. Դ. Դաշկևիչ և ուրիշներ) դա կապված է եղել ծովային ավազանների մակերեսների խիստ կրճատման և ցամաքի լայն զարգացման հետ։ Դևոնի երկրորդ կեսում և վաղ կարբոնում, ընդհակառակն, տիրապետել են տաք ու խոնավ կլիմաները՝ կապված տրանսգրեսիաների լայն զարգացման ու ռելիեֆի հարթեցման հետ. արիդային ու ցուրտ զոնաներն ունեցել են անհամեմատ փոքրը չափեր։ Պատմության այդ պահերին կլիմայական տարբերակումը որոշ չափով մեղմացել է։

Պահպանված հնակլիմայական փաստերը (ապարները ու օրգանիզմների, հատկապես բույսերի բրածո մնացորդները) հնարավորություն են տալիս առավել լրիվ վերականգնել միջին ու ուշ կարբոնի կլիմայական զոնայականությունը։ Հենց այդ ժամանակվանից ցամաքային բուսականության տեղաբաշխման մեջ նկատվում է որոշակի բուսաբանաաշխարհագրական զոնայականություն։

Հասարակածի երկու կողմերում տեղաբաշխված հումիդային արևադարձային զոնան ընդգրկել է Հյուսիսային Ամերիկայի կենտրոնական մասը, Արևմտյան Եվրոպան, Հյուսիսային Աֆրիկան և այնուհետև ՍՍՀՄ եվրոպական մասի հարավով, Թուրքիայով, Իրանով, Աֆղանստանով, Հիմալայներով ձգվել է դեպի Հարավարևելյան Ասիա և Չինաստան։ Այսպիսով, քարածխի ժամանակաշրջանում արևադարձային զոնան զետեղված է եղել իր ժամանակակից դիրքից զգալիորեն հյուսիս, բայց քիչ ավելի հարավ, քան վաղ

պալեոզոյում։ Արևադարձային զոնայի ինդիկատորներ են հզոր ծովային կարբոնատային ստվարաշերտերը, երկաթի հանքաքարի, բոքսիտների ու քարածխի կուտակները։ Քարածխի շերտերն առաջացել են այնպիսի բույսերի հաշվին, ինչպիսիք են՝ գետնամոմուները, պտերները, ձիաձետերը։ Դրանց բնորոշ է աճման տարեկան օղակների և մի շարք այլ հատկանիշների բացակայությունը, հատկանիշներ, որոնք յուրահատուկ են արևադարձային խոնավ կլիմայի բույսերին։

Բարեխառն տաք կլիմա ունեցող հյուսիսային հումիդային զոնան ընդգրկել է Ալյասկան, Կանադայի հյուսիսարևմտյան մասը և զգալի տարածքներ Սիբիրում ու ՍՍՀՄ հյուսիս-արևելքում։ Այն որոշվում է նշված շրջաններում քարածխի բազմաթիվ շերտեր պարունակող ածխաբեր նստվածքների առկայությամբ։ Դրանց առաջացումը տեղի է ունեցել քորդաիտների և այլ տարեկան աճման օղակներ ունեցող տերևաթափ բույսերի հաշվին։ Այդ հատկանիշը խոսում է տարվա եղանակների հաճախակի փոփոխման մասին՝ բնորոշ բարեխառն կլիմային։

Բարեխառն տաք կլիմա ունեցող հարավային հումիդային զոնան գրավել է Գոնդվանայի գրեթե ամբողջ մայր ցամաքը։ Այստեղ նույնպես, ինչպես և հյուսիսային կիսագնդի բարեխառն տաք զոնայում, աճել է տերևաթափ ֆլորա (առավելապես գլոսոպտերիդներ)։

Միջին ու ուշ կարբոնում հարավային կիսագնդում գոյություն է ունեցել ցուրտ կլիմայի զոնա, որի ցուցիչներն են սառցադաշտային նստվածքները (տիլիտներ)։ Վերջինները լայնորեն տարածված են Հարավային Ամերիկայի, Աֆրիկայի, Հնդկաստանի ու Ավստրալիայի հարավում։ Շատ հետազոտողներ ենթադրում են, որ հարավային բևեռն այդ ժամանակ գտնվել է Աֆրիկայի հարավային վերջավորության մոտ։

ՕԳՏԱԿԱՐ ՀԱՆԱԾՈՆԵՐԸ

Վերին պալեոզոյի ապարների հետ կապված են բազմաթիվ ու բազմազան ինչպես նստվածքային, այնպես էլ մագմատիկ ծագման օգտակար հանածոներ։

Նստվածքային օգտակար հանածոների մեջ առաջնային տեղ են գրավում նավթը, գազը և քարածուխը։ Նավթի ու գազի հանքավայրեր, կապված դևոնի, կարբոնի ու պերմի ծովային նըստ-

վածքների հետ, հայտնի են Արևելաեվրոպական, Հյուսիսամերիկյան և այլ պլատֆորմներում։ Ըստ որում, դրանց ամենամեծ պաշարները կենտրոնացված են վերին դևոնի ու ստորին կարբոնի ապարներում (Վոլգա-ուրալյան նավթաբեր մարզ, ԱՄՆ, Կանադա), ինչպես նաև պերմի խութածին ու բերովիկարբոնատային ստվարաշերտերում (ԱՄՆ-ի հարավ-արևմուտք, Մերձուրալ)։

Երկրագնդի ածխի պաշարների մոտ կեսն ունի վերինպալեոզոյան հասակ։ Ածուխների խոշորագույն հանքավայրերը կապված են առավելապես կարբոնի նստվածքների հետ (հատկապես միջին ու վերին) և ավելի փոքր չափով՝ պերմի նստվածքների հետ։ Հիմնական վերինպալեոզոյան ածխային ավազանները տեղաբաշխված են հին պլատֆորմներում (Արևելաեվրոպական, Սիբիրական, Չինական, Գոնդվանա), կալեդոնիդների (Կուզնեցկի, Մինուսինսկի ավազաններ և այլն) և հերցինիդների (Սաարի, Սիլեզյան ավազաններ) միջլեռնային իջվածքներում, ինչպես նաև հերցինյան եզրային ճկվածքներում (ֆրանս-բելգիական, Ռուրի, Պեչորայի և այլ ավազաններ)։

Վերին պալեոզոյի նստվածքային ստվարաշերտերը հարուստ են նաև երկաթի (սիդերիտային) հանքաքարերով, ֆոսֆորիտներով, պղնձային ավազաքարերով, բոքսիտներով և տարբեր աղերով։ Հրաբխածին-նստվածքային ու հրաբխածին ստվարաշերտերի հետ կապված են երկաթի (հեմատիտշամոզիտային կազմի և կոլչեդանային) ու մանգանի հանքաքարերի խոշոր կուտակներ։ Դրանց առաջացումը տեղի է ունեցել գեոսինկլինալային մարզերում և սերտորեն կապված է հրաբխային պրոցեսների ժամանակ գոյացած ստորջրյա հիդրոթերմերի հետ։ Այդպիսի հանքավայրերի տարածական տեղաբաշխումը սահմանափակվում է հերցինյան ծալքավոր մարզերի տարածքով (Ուրալ, Ղազախստան, Արդեններ, Հենոսյան թերթաքարային լեռներ, Սուդետներ և այլն)։

Ուշ պալեոզոյը գեոսինկլինալային մարզերում բնորոշվել է ուժգին ինտրուզիվ մագմատիզմով։ Այդ մագմատիզմի հետ կապված են եղել բազմաթիվ մետաղային հանքավայրեր։ Հիմքային ինտրուզիվների հետ կապված են տիտանամագնետիտի, քրոմիտի, նիկելի, կոբալտի, ասբեստի (Ուրալ) հանքավայրերը։ Թթու ինտրուզիվ մագմատիզմի արտահայտման սկզբնական փուլերում (վաղ կարբոն) գոյացել են մագնիսային երկաթաքարի կոնտակտ-մետասոմատիկ հանքավայրեր (Մագնիտնայա ու Բլագոդատ լեռները՝

Ուրալում, Սոկոլովսկ-սարբայան հանքավայրը՝ Տուրգայի իջվածքում, Լեռնային Շորիա)։ Այս հանքավայրերը կապված են ինտրուզիվ զանգվածների ու ներփակող ապարների կոնտակտների հետ։ Հետագայում (միջին կարբոն—վաղ պերմ), կապված գրանիտային մագմայի մասսայական ներդրման հետ, առաջացել են գունավոր ու հազվագյուտ մետաղների բազմաթիվ պնևմատոլիտ ու հիդրոթերմալ հանքավայրեր (արծաթ, պղինձ, կապար, ցինկ, անագ, սնդիկ և այլն)։ Այդ հանքավայրերից շատերը գտնվում են Ուրալում, Տյան-Շանում, Հանքային ու Լեռնային Ալթայում, Արևմտյան Եվրոպայում, Արևելյան Ավստրալիայում և այլ շրջաններում։

Գլուխ 7

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԵԶՈԶՈՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆՈՒՄ

ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐ

Մեզոզոյան դարաշրջանը ստորաբաժանվում է երեք ժամանակաշրջանների՝ տրիասի, յուրայի և կավճի, 173 մլ. տարի ընդհանուր տևողությամբ։ Այդ ժամանակաշրջանների նստվածքները միավորվում են համապատասխան համակարգերում, որոնք, ամբողջությամբ վերցրած, կազմում են մեզոզոյան խումբը։

Տրիասի համակարգը առանձնացվել է 1834 թ. գերմանացի գիտնական Ֆ. Ալբերտիի կողմից։ Սկզբում համակարգի մեջ ընդգրկվեցին երեք ստվարաշերտեր (այստեղից էլ նրա անվանումը), որոնք մոտավորապես համապատասխանում են տրիասի երեք բաժիններին՝ ժամանակակից շերտագրական սանդղակում (աղյուսակ 10)։

Հարկերի շերտատիպային կտրվածքները գտնվում են Ալպերում (մեծ մասը), Սիբիրում (օլենեկյան հարկ) և Պակիստանում (ինդյան հարկ)։ Տրիասի ստորին բաժնի համար արտասահմանյան երկրաբանները օգտագործում են այլ հարկային ստորաբաժանում։

Յուրայի համակարգը ժամանակակից հասկացողությամբ առանձնացվել է ֆրանսիական գիտնական Ա. Բրոնյարի կողմից 1829 թ.։ Անվանումը ստացել է Յուրայի լեռներից։ Համակարգը ստորաբաժանվում է երեք բաժինների (որոնք հաճախ նշանակ-

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Հարկի ինդեքս
Տրիաս (տրիաս)	Վերին (ուշ տրիաս)	Բեռյան	T_3r
		Նորիյան	T_3n
		Կարնիյան	T_3k
	Միջին (միջին տրիաս)	Լադինյան	T_2l
		Անիզիյան	T_2a
	Ստորին (վաղ տրիաս)	Օլենեկյան	T_1o
		Ինդյան	T_1i

վում են հատուկ անուններով) և տասնմեկ հարկերի (աղյուսակ 11)։

Հարկերի շերտատիպային կտրվածքները գտնվում են Անգլիայում (բաթյան, քելովեյան, օքսֆորդյան, քեմբրիջյան), Ֆրանսիայում (հետանգյան, սինեմյուրյան, տոարյան, բայոսյան), ԳՖՀ-ում (պլինսբախյան) և ՍՍՀՄ-ում (Վոլգյան)։

Յուրայի համակարգի վերին մասում հնակենդանաաշխարհագրական տարբեր պրովինցիաներում առանձնացվում են տարբեր, բայց ընդհանուր առմամբ հասակով միմյանց համապատասխան հարկեր՝ վոլգյան ու պորտլանդյան (բորեալ պրովինցիա) և տիտոնյան (միջերկրածովային պրովինցիա)։

Աղյուսակ 11

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Հարկի ինդեքս
Յուրա (յուրա)	Վերին (ուշ յուրա)— մալմ	Վոլգյան	
		(տիտոնյան)	J_3v
		Քիմերիջյան	J_3km
		Օքսֆորդյան	J_3o
		Քելովեյան	J_2cl
	Միջին (միջին յուրա)— դոգեր	Բաթյան	J_2bt
		Բայոսյան	J_2bj
		Աալենյան	J_2a
	Ստորին (վաղ յուրա)— լեյաս	Տոարյան	J_1t
		Պլինսբախյան	J_1p
		Սինեմյուրյան	J_1s
		Հետանգյան	J_1h

Կավճի համակարգը առանձնացվել է 1822 թ. բելգիացի երկրաբան Օմալիուս դ'Ալուայի կողմից։ Այդպես է կոչվում սպիտակ կավճի լայն տարածման պատճառով։ Համակարգը ստորաբաժանվում է երկու բաժինների և տասներեք հարկերի, որոնց շերտատիպային կտրվածքները գտնվում են Ֆրանսիայում (մեծ մասը), Շվեյցարիայում (վալանժինյան ու հոտերիվյան), Հոլանդիայում (մաստրիխտյան) և Դանիայում (դանիական)։ (Աղյուսակ 12)։

Աղյուսակ 12

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Հարկ (դար)	Հարկի ինդեքսը
Կավճի (կավճե)	Վերին (ուշ կավճե)	Դանիական	k_3d
		Մաստրիխտյան	k_2m
		Կամպանյան	k_2cp
		Սանտոնյան	k_2st
		Կոնյակյան	k_2cn
		Տուրոնյան	k_2t
		Սենոմանյան	k_2cm
	Ստորին (վաղ կավճե)	Ալբյան	k_1al
		Ապտյան	k_1ap
		Բարեմյան	k_1bm
		Հոտերիվյան	k_1h
		Վալանժինյան	k_1v
		Բերիասյան	k_1br

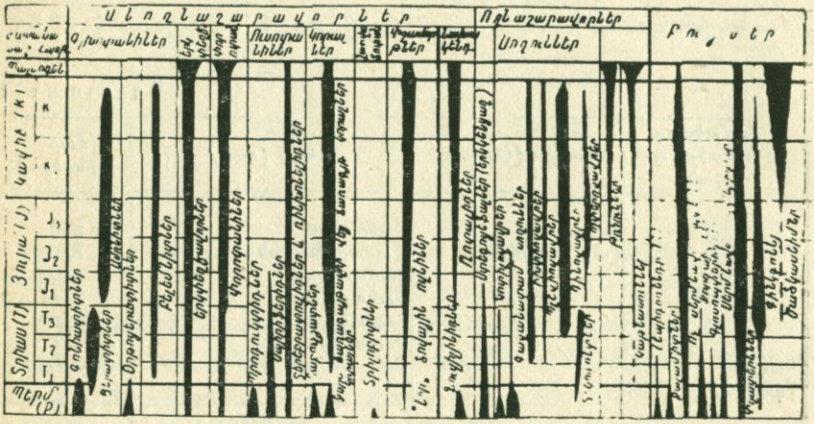
Բերիասը նախկինում դիտվում էր որպես վալանժինի ստորին ենթահարկ և միայն վերջերս է համարվում ինքնուրույն հարկ։ Ստորին չորս հարկերը հաճախ միավորվում են նեոկոմի վերահարկի մեջ, իսկ կոնյակի, սանտոնի, կամպանի և մաստրիխտի հարկերը՝ սենոնի վերահարկի մեջ։

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Մեզոզոյի օրգանական աշխարհն իր զարգացման մակարդակով միջանկյալ տեղ է գրավում հին՝ պալեոզոյան և նոր՝ կայնոզոյան բուսական ու կենդանական աշխարհների միջև։ Ըստ համակարգման կազմի այն խիստ յուրահատուկ է (նկ. 79)։

Օրգանական աշխարհում ուժեղ փոփոխություններ են տեղի ունեցել մեզոզոյի և պալեոզոյի ու կայնոզոյի սահմաններում։ Պա-

լեռզոյի վերջում մահացել են գոնիատիտները, պրոդուկտիդները, քառաճառագայթ կորալները, տաբուլյատները, ֆուզուլինիդները, տրիլոբիտները, հին ծովոզնիները և շատ այլ խմբեր։ Մեզոզոյի սկզբում հանդես են եկել մի շարք նոր խմբեր։ Օրգանական աշխարհը ձեռք է բերել բոլորովին այլ տեսք։



Նկ. 79. Մեզոզոյում օրգանիզմների մի քանի կարևորագույն խմբերի տարածման սխեման.

Ծովերում մեզոզոյան դարաշրջանին առավել բնորոշ է ամոնոիդների նոր խմբերի և բելեմնիտների լայն տարածումը, երկփեղկավորների ու գաստրոպոդների բազմազանության խիստ ավելացումը, վեց ճառագայթավոր կորալների, ծովոզնիների նոր կարգերի, ողնաշարավորներից՝ լողացող սողունների (իխտիոզավրեր, պլեզիոզավրեր և այլն), ոսկրավոր ձկների հանդես գալը և զարգացումը։

Շերտագրության համար առանձնահատուկ նշանակություն ունեն ամոնոիդները, որոնք, շնորհիվ չափազանց արագ էվոլյուցիայի, հնարավորություն են տալիս մեզոզոյան նստվածքները մասնատել խիստ մանր շերտագրական ստորաբաժանումների։

Ցամաքում տիրապետող կենդանիներ են եղել չափազանց բազմատեսակ սողունները (հատկապես դինոզավրերը)։ Սրբեք սողուններն այնպիսի դեր չեն խաղացել, ինչպես մեզոզոյում. այդ պատճառով էլ մեզոզոյան դարաշրջանը երբեմն անվանում են սողունների դար։ Տրիասում կաթնասունները եղել են փոքր կենդա-

նիներ։ Դրանք, ինչպես նաև թռչունները, որոնք հայտնի են վերին յուրայից, ամբողջ մեզոզոյան դարաշրջանում ունեցել են փոքրը նշանակություն։ Ցամաքային բուսական աշխարհն աչքի է ընկել յուրահատուկ մեզոզոյան ֆլորայի՝ սագոյինների, գինկգոների, փշատերևների, ոչ սերմնավոր պտերնհրի ծաղկմամբ, որոնք կավճի ժամանակաշրջանի միջին մասում իրենց տեղը զիջում են ծաղկասերմերի կայնոֆիտ ֆլորային։

Մեզոզոյան դարաշրջանում օրգանական աշխարհը կրել է շատ փոփոխություններ։ Ամենաէականը ժամանակաշրջանների սահմաններում եղած վերափոխություններն են, որոնք արտահայտվել են ընտանիքների կազմի զգալի հերթափոխման մեջ։

ՏՐԻԱՍԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Տրիասի օրգանական աշխարհի կազմում եղել են որոշ տիպիկ պալեոզոյան խմբեր, օրինակ՝ անողնաշարավորներից՝ սպիրիֆերիդները, ողնաշարավորներից՝ ստեգոցեֆալները, բույսերից՝ էալամիտները և այլն։ Նոր՝ մեզոզոյին բնորոշ տարրերն ակնհայտորեն սիրապետել են, բայց հնագույն ձևերի ներկայությունը թողել է իր որոշակի դրոշմը։

Մովի օրգանական աշխարհը: *Առավել տարածված անողնաշարավորներ են եղել ամոնոիդները և երկփեղկավորները։ Տրիասի համարյա բոլոր ամոնոիդները պատկանում են* Ceratitida *կարգին։ Ամոնոիդների տրիասյան ներկայացուցիչները պալեոզոյաններից տարբերվում են ավելի բարդ միջնապատով (առավել բնորոշ է ցերատիտային միջնապատային գիծը) և ավելի բարդ ու բազմազան քանդակներով։*

Երկփեղկավորների ֆաունան համալրվել է նոր ընտանիքներով ու սեռերով (Ostrea, Cardium *և այլն*) *և աստիճանաբար ընդունել է մեզոզոյան տեսք։ Մեծացել է գաստրոպոդների ընտանիքների ու սեռերի քանակը։ Տրիասին բնորոշ են բելեմնիտների հնագույն խմբերը, որոնց մոտ ռոստրի մակերեսը հաճախ ծածկված է բազմաթիվ երկայնակի ակոսներով, իսկ ֆրագմակոնները աչքի են ընկնում նեղ կոնաձևությամբ և բարձր խցիկներով։ Ժամանակաշրջանի սկզբում հանդես են գալիս վեցճառագայթավոր կորալները, բայց տրիասում նրանք դեռևս բազմատեսակ չեն։ Հանդես են գալիս նոր ծովոզնիներ իրենց ամուր զրահով և թիթեղների*

շարքերի կայուն քանակով։ Ողնաշարավորների մեջ հանդես են գալիս ոսկրավոր ձկները, լողացող սողունները՝ իխտիոզավրերը և պլեզիոզավրերը։

Ցամաքի օրգանական աշխարհը։ Տրիասի սկիզբը նշանավորվում է բուսականության կազմի փոփոխությամբ, փշատերևների մի շարք կարևոր խմբերի հանդես գալով, գինկգոների և սագոյինների զարգացմամբ։ Չնայած, որ վերջին երկու տիպիկ մեզոզոյան խմբերի ծաղկումը տեղի է ունեցել ուշ տրիասում, սակայն ցամաքի ֆլորան մեզոֆիտային տեսք է ձեռք բերել արդեն տրիասի սկզբում։ Դրա հետ միասին տրիասում դեռևս գոյություն են ունեցել նախկինում իրենց ծաղկումն ապրած գլոսոպտերիդների, սերմնավոր պտերների, քորդաիտների, քալամիտների մնացորդներ։

Ցամաքի կենդանական աշխարհին բնորոշ է սողունների դերի ու նշանակության աճը և երկկենցաղների (ստեգոցեֆալների) կրճատումը։ Վերջինները դեռևս ունեցել են բավականին տարածում, բայց նրանց թիվը աստիճանաբար պակասել է։ Մահացել են ոչ միայն երկկենցաղները, այլև որոշ սողուններ (գազանանմաններ, կոտիլոզավրեր), որոնք զգալի տարածում են ունեցել պերմի ժամանակաշրջանում։ Նրանց փոխարինել են սողունների նոր խմբեր։ Միջին տրիասի վերջում հանդես են գալիս դինոզավրերը։

ՅՈՒՐԱՅԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Այս ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհն ունի առավել բնորոշ մեզոզոյան տեսք։ Նրանում գործնականորեն բացակայում են հնագույն տարրերը՝ պալեոզոյի և մեզոզոյի սահմանն ապրած մնացորդները։ Դրա հետ միասին դեռևս չեն տարածվել այն առանձնահատկությունները, որոնք բնորոշ են հաջորդ՝ կայնոզոյան դարաշրջանին։

Ծովի օրգանական աշխարհը։ Անողնաշարավորներից ամենամեծ տարածում են ունեցել ամոնիտները, բելեմնիտները, երկփեղկավորները, փորոտանիները։ Բազմաթիվ են եղել նաև վեց ճառագայթավոր կորալները, նոր ծովոզնիները, մանր ֆորամինիֆերները։

Յուրայի բոլոր ամոնիտները պատկանում են Ammonitida կարգին։ Նրանք ունեն բարդ միջնապատային գիծ և խիստ բազմազան են ըստ խեցիների ձևի և հատկապես ըստ քանդակների։ Յու-

րայի բելեմնիտները խիստ տարբերվում են տրիասի բելեմնիտներից ռոստրի ու ֆրագմոկոնի կառուցվածքով։ Երկփեղկավորների մոտ տեղի է ունեցել նախկինում հանդես եկած ընտանիքների ու սեռերի հետագա զարգացում և նորերի առաջացում։ Վերջիններիս թվին են պատկանում ինոցերամներն ու առաջին ռուդիստները։ Զգալի թարմացում է տեղի ունեցել նաև փորոտանիների մոտ։ Սկսած միջին յուրայից, վեց ճառագայթավոր կորալները դառնում են խիստ բազմատեսակ, իսկ ուշ յուրայում նրանց զարգացումը հանգեցրել է լայն մասշտաբով խութակազմավորման։ Բուռն զարգացում են ապրել ծովոզնիները, յուրայի և տրիասի սահմանում առաջացել են նոր կարգեր, ծովերում շարունակել են իրենց գոյությունը իխտիոզավրերը, պլեզիոզավրերը։ Ուշ յուրայից արագ զարգացում են ստացել ոսկրավոր ձկները։

Յամաիի օրգանական աշխարհը։ Յուրայի բուսական աշխարհն աչքի է ընկնում մերկասերմ բույսերի առավելագույն զարգացմամբ՝ փշատեռևներ, գինկոգներ, սագոյիններ։ Ֆլորայի մեջ բացակայում են քորդաիտները, սերմավոր պտերները, գլոսոպտերիդները, քալամիտները, որոնք բնորոշ են պալեոզոյին, բայց շարունակել են իրենց գոյությունը նաև տրիասում։ Կենդանական աշխարհում լիակատար կերպով տիրապետել են սողուններն և առաջին հերթին՝ դինոզավրերը, որոնցից շատերը հասել են հսկայական չափերի (Diplodocus և այլն)։ Յուրայի ժամանակաշրջանի սկզբում հանդես են գալիս թռչող մողեսները։ Կաթնասուններն ունեցել են փոքր չափեր և աննշան դեր են խաղացել։ Ուշ յուրայում հանդես են եկել առաջին թռչունները (Archaeopterix)։

ԿԱՎՃԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Այս ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը, տիպիկ մեզոզոյան մնալով հանդերձ, ձեռք է բերում կայնոզոյան դարաշրջանին յուրահատուկ որոշ տարրեր։ Դա հատկապես արտահայտվում է ցամաքային ֆլորայի կազմի վերափոխման մեջ։

Ծովի օրգանական աշխարհը։ Լայն տարածում են ունեցել ամոնոիդները, բելեմնիտները, գաստրոպոդները, ծովոզնիները, վեցճառագայթավոր կորալները և մանր ֆորամինիֆերները։ Կավճի ժամանակաշրջանի ամոնոիդները (ինչպես յուրայինը) պատկանում են Ammonitida կարգին, սակայն նրանց կազմը այլ է (կան շատ

նոր ընտանիքներ ու սեռեր)։ Կավճի ձևերի մեջ հանդես են գալիս բավականին շատ տեսակներ՝ մասամբ կամ համարյա լրիվ բացված խեցիներով, կավճի վերջում՝ մաստրիխտի դարում, ամոնոիդները լրիվ մահացել են՝ չթողնելով սերունդներ։ Կավճի բելեմնիտների մեջ, ի տարբերություն յուրայի, ավելացել է ալվեոլյար ակոս ունեցող ներկայացուցիչների թիվը։ Ուշ կավճի բելեմնիտները խիստ կերպով տարբերվում են փորային ալվեոլյար ճեղքի ներկայությամբ։ Երկփեղկավորների մեջ չափազանց լայն (ուշ ժամանակներում) տարածում են ունեցել ինոցերամները՝ վերին կավճի շերտագրության համար կարևորագույն խմբերից մեկը։ Կավճի վերջում ինոցերամները և մի շարք այլ խմբեր լրիվ մահացել են, չնայած ժամանակի ընթացքում երկփեղկավորների բազմազանությունը մեծացել է։

Մեծ փոփոխություններ են տեղի ունեցել և փորոտանիների մոտ։ Ժամանակաշրջանի սկզբում հանդես է եկել նոր կարգ՝ Neogastropoda, ավելացել է ընտանիքների թիվը, հատկապես ուշ կավճի էպոխայում։ Մեծ բազմազանության են հասել ծովոզնիները, այդ պատճառով էլ նրանք կավճի համակարգի շերտագրության համար ունեն կարևոր նշանակություն։ Լայն տարածում են ստացել տարբեր, «անկանոն», երկկողմ սիմետրիկ և, այսպես կոչված, սրտաձև ոզնիները, շարունակվել է վեցճառագայթավոր կորալների զարգացումը՝ նրանց կազմի հաջորդական հերթափոխմամբ։ Վեցճառագայթավոր կորալները, ինչպես և յուրայում, եղել են խութեր կազմող օրգանիզմներ։ Առավելագույն զարգացման են հասել Rotaliida և Lagenida կարգերի մանր ֆորամինիֆերները։ Ուշ կավճի էպոխայում նրանց խեցիների (ինչպես նաև այլ օրգանիզմների) կուտակումից առաջացել են տիղմեր, որոնք հետագայում վերածվել են գրելու կավճի։

Ծովային ավազաններում բնակվել են նաև բազմաթիվ ողնաշարավորներ։ Ոսկրավոր ձկները, որոնք այժմ կազմում են ժամանակակից ձկների 95%, շարունակել են նվաճել ծովային միջավայրը։ Մինչև կավճի վերջը գոյություն են ունեցել իխտիոզավրերը, պլեզիոզավրերը և միայն վերին կավճին բնորոշ խոշոր (մինչև 10 մ) ծովային մողեսները։ Մեզոզոյան դարաշրջանի վերջում բոլորը մահացել են։

Ցամաքի օրգանական աշխարհը։ Կավճի ժամանակաշրջանում տեղի է ունեցել ծածկասերմ բույսերի զարգացում և մեզոֆիտային

ֆլորայի կրճատում (գինկգոներ, սագոյիններ, ավելի քիչ չափով փշատերևները)։ Ուշ կավճի էպոխայի սկզբում ծածկասերմերը դարձել են տիրապետող բույսեր, ֆլորան ձեռք է բերել կայնոզոյան տեսք։

Յուրայի ցամաքային կենդանիների հիմնական խմբերը կավճի ժամանակաշրջանում շարունակել են իրենց գոյությունը։ Տիրապետել են սողուններ։ Բնորոշ է, որ կավճի ժամանակաշրջանի վերջում բոլոր դինոզավրերը և պտերոզավրերը մահացել են։ Մյուս սողնաշարավորները՝ կաքնասունները և թռչունները, անընդհատ կատարելագործվել են, իսկ կայնոզոյի սկզբում՝ բուռն կերպով զարգացել։

Մեզոզոյան դարաշրջանի վերջում մոլորակի օրգանական աշխարհի մեջ խորը վերափոխություններ են կատարվել։ Այդ վերափոխությունների, ինչպես նաև մեզոզոյան ցամաքային ու ծովային մի շարք օրգանական խոշոր խմբերի, այսպես կոչված, «մեծագույն մահացման» պատճառները պարզ չեն։ Որոշ գիտնականներ (Լ. Շ. Դավիթաշվիլի) երկրի պատմության մեջ տեղի ունեցած օրգանական աշխարհի բոլոր փոփոխությունները բացատրում են նրանով, որ օրգանիզմների որոշակի խմբեր դուրս են մղել այլ, ավելի քիչ կատարելագործված խմբերի։ Օրինակ, ամոնիտներին՝ իրենց դժվարաշարժ ջրակայուն սարքով (դատարկ խցիկավոր խեցիով), կարող էին մեծ քանակությամբ բնաջնջելով դուրս մղել առավել շարժուն ոսկրավոր ձկները։ Դինոզավրերի ճակատագրում չարաբաստիկ դեր կարող էին խաղալ նույնիսկ մանր կաթնասունները՝ լափելով այդ կենդանիների ձվերը։

Օրգանիզմների փոխհարաբերությունը, անկասկած, խոշոր դեր է խաղացել էվոլյուցիոն պրոցեսում։ Սակայն ելնելով ինչպես ցամաքային, այնպես էլ ծովային շատ օրգանիզմների զարգացման էտապների համընկնումից, որոշ հետազոտողներ (Ա. Պ. Պավլով, Օ. Գ. Շինդեվոլֆ և ուրիշներ) հանգել են այն հետևության, որ երկրի օրգանական աշխարհի էվոլյուցիոն պրոցեսի վրա խիստ ազդել են արտաքին միջավայրի ինչ-որ փոփոխություններ։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Մեզոզոյան դարաշրջանի սկզբում երկրակեղևի կառուցվածքը խստորեն տարբերվել է ուշ պալեոզոյի սկզբում գոյություն ունեցած կառուցվածքից։ Նրա վերափոխման մեջ որոշիչ դեր խաղաց

հերցինյան ծալքավորությունը։ Մինչև մեզոզոյի սկիզբը ավարտվեց Ուրալ-մոնղոլական, Ատլանտյան և Արկտիկական գոտիներ, ինչպես նաև Խաղաղօվկիանոսյան ու Միջերկրածովյան գոտիների որոշ մասերի գեոսինկլինալային զարգացումը։

Այդ տարածքները մեզոզոյի սկզբում վերածվեցին երիտասարդ էպիպալեոզոյան պլատֆորմների, որոնք մեծացրին կամ միավորեցին մինչքեմբրյան պլատֆորմները։ Դրա հետևանքով հյուսիսային կիսագնդում առաջացավ տարակազմ վիթխարի պլատֆորմ՝ Լավրասիան, նրանից հարավ տեղավորված էր մյուս հսկա պլատֆորմը՝ Գոնդվանան։ Այս երկու վիթխարի պլատֆորմների բեկորները անջատված էին Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտու գեոսինկլինալային մարզերով։ Խաղաղօվկիանոսյան հսկա իջվածքը նախկինի նման շրջափակված է եղել Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտիով։

ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՁԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գեոսինկլինալային գոտիները մեզոզոյան դարաշրջանի ընթացքում զարգացել են տարբեր ձևով։ Միջերկրածովյան և Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների զգալի տարածքներ շարունակել են իրենց գեոսինկլինալային զարգացումը։ Այդ գոտիների պատմության մեջ էական տարբերությունը կայանում է հետևյալում՝ Խաղաղօվկիանոսյան գոտում ուժգնորեն արտահայտվել է մեզոզոյան ծալքավորությունը, իսկ Միջերկրածովյանում այն թույլ է դրսևորվել և ընդգրկել է ավելի փոքր մակերեսներ։

Մյուս գոտիները պալեոզոյի վերջում ավարտել են իրենց գեոսինկլինալային զարգացումը և մեզոզոյի ընթացքում իրենցից ներկայացրել են երիտասարդ պլատֆորմներ։

Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտի

Միջերկրածովյան գոտու տարածքում հերցինյան լեռնակազմությունը հանգեցրել է գեոսինկլինալային ճկվածքների մեծ մասի փակմանը։ Հերցինիդների ու բայկալիդների լայնատարած մակերեսներում մեզոզոյի սկզբում ձևավորվել է պլատֆորմային ծածկոց։ Գեոսինկլինալային ռեժիմը պահպանվել է միայն մի քանի ճկվածքներում (Հարավարևելյան Պամիր և այլն)։

Գոտու ներքին մասում պլատֆորմային ռեժիմը եղել է անկայուն։ Մեզոզոյի ընթացքում այստեղ հաջորդաբար տեղի է ունեցել կեղևի կոտրատում և գեոսինկլինալային նոր ճկվածքների դոյացում։ Այսպիսով, մեզոզոյան դարաշրջանում գոտու ներքին մասը ներգրավվել է գեոսինկլինալային զարգացման մեջ, որը շարունակվել է նաև կայնոզոյում։

Միջերկրածովյան գոտու արտաքին, եզրային, հին պլատֆորմներին հարող տեղամասերը մեզոզոյի ու կայնոզոյի ընթացքում զարգացել են որպես երիտասարդ էպիպալեոզոյան պլատֆորմներ (Արևմտաեվրոպական, Իբերիական, Սկյութա-Թուրքմենական, Մարոկկոյի, Հյուսիսպամիրա-կունլունյան)։ Միջերկրածովյան գոտին մեզոզոյան դարաշրջանում ծածկված է եղել խոշոր, լայն ծովային ավազանով՝ Թեթիսով, որը հյուսիսային մայրցամաքը՝ Լավրասիան անջատել է հարավայինից՝ Գոնդվանայից։ Թեթիսի եզրային մասերը ծածկել են միջերկրածովյան գոտու երիտասարդ պլատֆորմները և հին պլատֆորմների ծայրամասերը։ Թեթիսի ներքին մեծ մասը ընդգրկել է գեոսինկլինալային մարզերը։

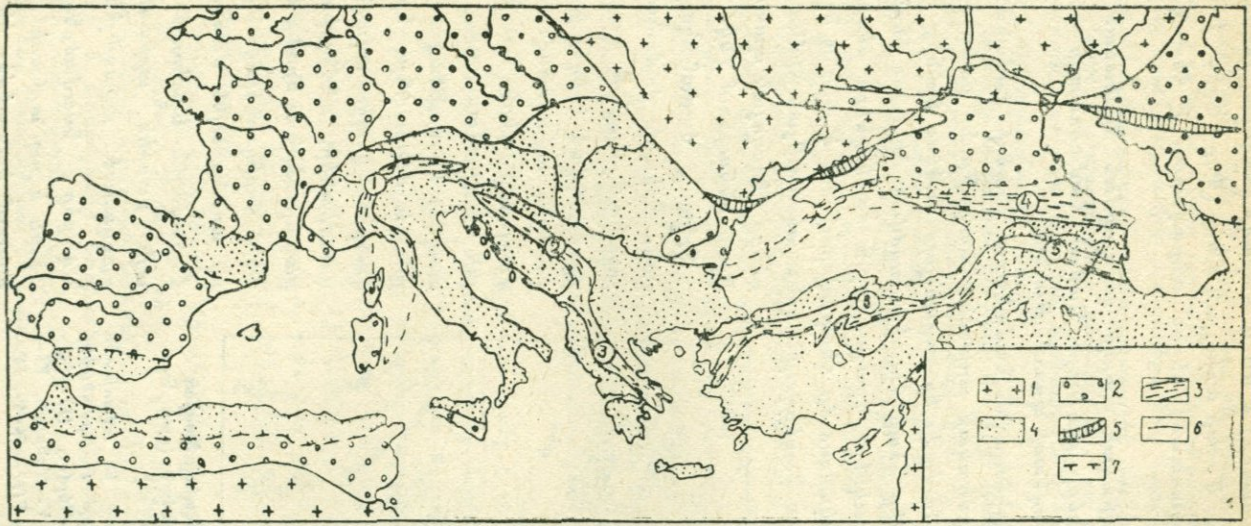
Գեոսինկլինալային մարզեր

Թեթիսի կենտրոնական մասը գրավող գեոսինկլինալային մարզերը ձգվել են Ջիբրալթարից դեպի արևելք Հարավային Եվրոպայով, Փոքր ու Կենտրոնական Ասիայով մինչև Ինդոնեզական արշիպելագի շրջանները։ Մեզոզոյում առանձնացվել են երկու մարզեր՝ Ալպ-Հիմալայան՝ արևմուտքում (Հարավային Եվրոպա, Հյուսիսային Աֆրիկայի մերձափ, Փոքր Ասիա, Հիմալայներ) և Ինդոնեզականը՝ արևելքում (Ինդոնեզիա, Բիրմա, Ֆիլիպինների մի մասը)։ Այս մարզերում, ամբողջ մեզոզոյան դարաշրջանում տեղի է ունեցել գեոսինկլինալային զարգացում։ Երրորդ մարզում (Հարավարևմտյան Պամիր, Կարակում, Հարավային Տիբեթ, Մալակա, Հյուսիսային Վիետնամ), մեզոզոյում ավարտվում է գեոսինկլինալային ռեժիմը. դա մեզոզոյան ծալքավորության մարզ է։

Նշված մարզերից մենք կքննարկենք Ալպ-Հիմալայան մարզի մեզոզոյան և կենտրոնական ու Հարավարևելյան Ասիայի մեզոզոիդների ձևավորման պատմությունը։

Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարդը լայնակիորեն ձգվում է դեպի արևելք՝ Ջիբրալթարից Հարավային Եվրոպայով, Փոքր Ասիայով մինչև Հիմալայները։ Ալպ-հիմալայան մարդի արևմտյան մասում (նկ. 80), որտեղ այն կառուցվածքային տեսակետից ավելի լրիվ է արտահայտված, ըստ դարգացման պատմության առանձնացվում են երեք գոնաներ։ Ներքին՝ էվգեոսինկլինալային ճկվածքներով (Ալպեր, Բանատ, Դինարյան Ալպեր, Տավրոս, Պոնտական լեռներ, Փոքր Կովկաս և այլն) և երկու արտաքին՝ միոգեոսինկլինալային ճկվածքներով։ Դրանցից հյուսիսայինը ընդգրկում է Պիրենեյները, Հյուսիսային Ալպերը, Կարպատները, Լեռնային Ղրիմը, Մեծ Կովկասը, Մեծ Բալախանը, Կոպետդաղը, իսկ հարավայինը՝ Հյուսիսային Ատլասը, Բետյան Կորդիլիերները, Հարավային Ապենինները, Հարավային Ալպերը, Ադրիատիկ ծովի արևելյան մերձափը, Արևելյան Տավրոսի հարավային լանջերը, Զագրոսի լեռները)։ Միոգեոսինկլինալային ճկվածքները հարել են պլատֆորմներին և մեզոզոյի ընթացքում բնութագրվել են թույլ հրաբխայնությամբ։ Էվգեոսինկլինալային ճկվածքներում, ընդհակառակը, մեզոզոյի կտրվածքում գերակշռում են հրաբխային ապարները։ Ալպիական մարդի Հիմալայան հատվածը խիստ նեղացված է, նշված գոնայականությունը այստեղ բացահայտված չէ։

Ալպ-հիմալայան մարդի զարգացումը մեզոզոյի ընթացքում եղել է բացառիկ բարդ ու բազմազան։ Առանձին տեղամասեր զարգացել են որպես գեոսինկլինալային ճկվածքներ (Ալպեր, Կովկաս), այլ տեղամասերում մեզոզոյի սկզբում պահպանվել են պլատֆորմային պայմաններ, և միայն մեզոզոյի երկրորդ կեսից սկսվել է գեոսինկլինալային զարգացումը (Արևելյան Կարպատներ և այլն)։ Որոշ տեղամասեր մեզոզոյի ընթացքում իրենցից ներկայացրել են կայուն բարձրացված բեկորներ՝ միջադիր զանգվածներ, երիզապատված գեոսինկլինալային ճկվածքներով։ Միայն առանձին ժամանակներում նրանք խորասուզվել են ծովի մակերևույթից ցած, որտեղ և կուտակվել են նստվածքներ՝ նման երիտասարդ պլատֆորմների ծածկոցին (Ռոդոպյան, Սերբա-մակեդոնական, Փոքր Ասիայի, Իրանի, Անդրկովկասի, Հունգարական իջվածքի և այլ զանգվածներ)։ Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարդի կառուցվածքն ու զարգացումը առավել լավ են ուսումնասիրված Եվրո-



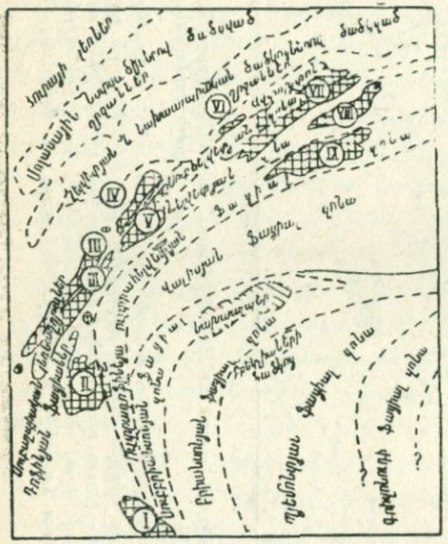
Նկ. 80. Միջերկրածովյան գոտու արևմտյան մասում գեոսինկլինալային ճկվածքների տեղաբաշխման սխեման ուշ տրիասի-վաղ յուրայի ժամանակ.

1—Հին պլատֆորմներ, 2—Միջերկրածովյան գոտու արտաքին մասեր (երիտասարդ պլատֆորմներ), 3—գեոսինկլինալային ճկվածքներ, 4—գոտու ներքին մասեր՝ ընդգրկված գեոսինկլինալային պրոցեսներով, 5—գրաբեններ եզրային բեկվածքների երկարությամբ, 6—գոտու սահմաններ, 7—Ալպիական գեոսինկլինալային գոտու սահմաններ։ Գեոսինկլինալային ճկվածքներ (թվերը սխեմայի վրա)՝ 1—Պենինյան (Ալպեր), 2—Ներդինարյան (Բոսնիական), 3—Միտրիդատի, 4—Ղրիմ-կովկասյան, 5—Սոմխետա-Ղափանի, 6—Ներքին Պոնտոսի, 7—Ալթքսանդրետյան։

պայի (Ալպեր, Կարպատներ) և ՍՍՀՄ հարավի (Կովկաս, Լեռնային Ղրիմ) սահմաններում։ Մարզի արևելյան մասը (Փոքր Ասիա, Իրան, Աֆղանստան և Հնդկաստան) դեռևս անբավարար է հետազոտված։

Մեզոզոյում Ալպիական մարզի զարգացման հիմնական առանձնահատկությունները ընկալելու համար համառոտակի կքննարկենք Ալպերի և Կովկասի պատմությունը։

Ալպերի գեոսինկլինալային համակարգ։ Ալպերի ժամանակակից կառուցվածքի հիմնական առանձնահատկությունը բարդ ծածկոցների լայն տարածումն է։ Յուրաքանչյուր ծածկոց իրենից ներկայացնում է հարավից դեպի հյուսիս շարժված մի շարք ինքնուրույն վրաշարժ-թեփուկներ։ Վրաշարժային ծածկոցների սկզբնական դրության վերականգնումը հնարավորություն է տալիս նշելու Ալպերի կառուցվածքա-ֆացիալային զոնայականության հիմնական գծերը մեզոզոյան պատմության ընթացքում (նկ. 81)։



Նկ. 81. Արևմտյան Ալպերի ֆացիալ զոնայականության սխեման (ըստ Ի. Տրյումպի, 1958).

Ենթադրաբար մազածված են ավտոխտոն պալեոզոյան զանգվածները՝ I—Արժանտիեր կամ Մերկանտուր, II—Պելվու, III—Բել-դոն, IV—Էգյուլի-Ռուժ, V—Մոնբլան, VI—Գաատերն, VII—Աարյան, VIII—Տիվեչ, IX—Գոտարդ։

Տրիասի ժամանակաշրջան։ Տրիասի ժամանակաշրջանում Ալպերի տարածքը ծածկված է եղել խոշոր ծովային ավազանով։ Արևմտյան Ալպերի հյուսիսային ծայրամասերում կուտակվել են ծանծաղ ծովային և մերձափնյա նստվածքներ՝ կոպիտ ավազներ, դոլոմիտներ, անհիդրիդներ՝ բազալտների ու նրանց տուֆերի հորիզոններով։ Ալպերի առանցքային մասում և Հարավային Ալպերում միայն ստորին տրիասն է բաղկացած ավազային ու աղաբեր նստվածքներից։ Միջին և ուշ տրիասի էպոխայում կուտակվել են հր-

զոր (մինչև 2—3,5 կմ) ջրիմուռային կրաքարերի ստվարաշերտեր։ Որոշ տեղերում միջին տրիասի նստվածքների կազմում ներկա են կայծքարահրաբխածին ապարներ, իսկ վերին տրիասի նստվածքների մեջ՝ վարդագույն ցեֆալոպոդային կրաքարեր։

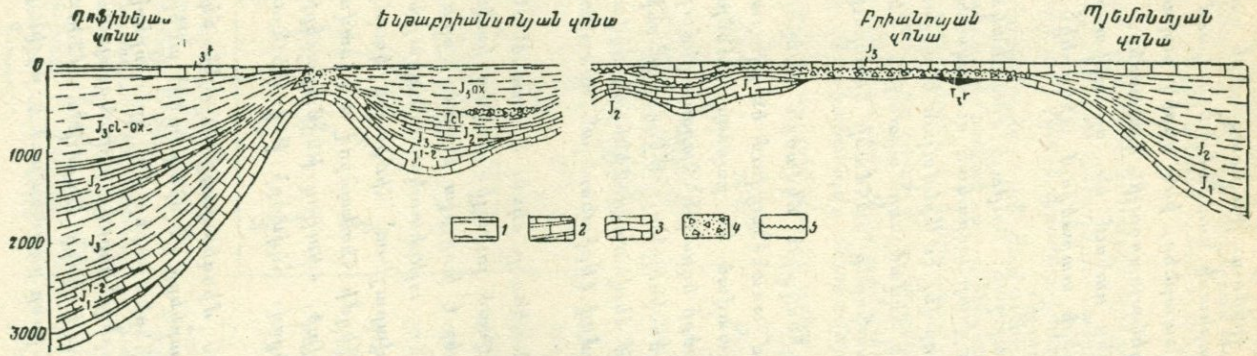
Շատ հետազոտողներ գտնում են, որ տրիասի ժամանակաշրջանում, ապագա Ալպերի տարածքում տեկտոնիկ ռեժիմը ունեցել է պլատֆորմային բնույթ։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Յուրայի ժամանակաշրջանում Ալպերի տարածքում հնաաշխարհագրական ու տեկտոնիկական իրադրությունը էապես փոփոխվել է։ Արևմտյան Ալպերում գոյացել են երկու գեոսինկլինալային ճկվածքներ՝ արտաքին (Հելվետա-դոֆինեյան), որը ձգվել է պլատֆորմի սահմանի երկարությամբ և ներքին՝ Պենինյան։

Պենինյան գեոսինկլինալային ճկվածքն ունեցել է բարդ կառուցվածք. նրա կազմում առանձնացվում են մի քանի մասնավոր ճկվածքներ, որոնք անջատված են բարձրացումներով։ Պենինյան գեոսինկլինալային ճկվածքի եղրային՝ հարավարևմտյան մասը կոչվում է Պյեմոնտյան գեոսինկլինալ։ Մեզոզոյի ընթացքում Պյեմոնտյան գեոսինկլինալը Հելվետա-դոֆինեյան ճկվածքից անջատված է եղել բարձրացումով (Բրիանսոնյան գեոանտիկլինալ) (նկ. 82)։

Պենինյան էվգեոսինկլինալը սկսել է առանձնանալ դեռևս ուշ տրիասի էպոխայում։ Սկսած յուրայից և վաղ կավճի ընթացքում այն իրենից ներկայացրել է խորջրյա ճկվածք, որտեղ կուտակվել է կարբոնատակավային ու ալևրիտակարբոնատային նստվածքների միատարր հզոր ստվարաշերտ՝ հիմքային կազմի հրաբխային ապարներով։ Մետամորֆիզմի հետևանքով այս ստվարաշերտը վերածվել է, այսպես կոչված, «փայլող թերթաքարերի»՝ ֆիլիտների ու հասպիսի հորիզոններով։ Ճկվածքի թեք փեշերում կուտակվել են բրեկչիաներ։

Հելվետա-դոֆինեյան միոգեոսինկլինալային ճկվածքում առկա են յուրայի բոլոր հարկերը (հզորությունը՝ ավելի քան 3 կմ)։ Դրանք մուգ կավային թերթաքարեր են՝ կրաքարերի, ավազաքարերի և մերգելների հորիզոններով։ Բրիանսոնյան գեոանտիկլինալը բնորոշվում է յուրայի փոքր հզորության (200—500 մ) կրճատված կտրվածքով։ Լեյասը բացակայում է, միջին յուրայի նըստ-



Նկ. 82. Ֆրանսիական արևմտյան Ալպերի յուրայի նստվածքների կառուցվածքի սխեման (ըստ Մ. Ժինյուի, 1952, Ս. Ռամսայուի լրացումներով, 1963).

1—կրային հավային թերթաքարեր և «փայլուն թերթաքարեր», 2—կրաքարեր ու մերգելներ, 3—կրաքարեր, 4—կրաքարային բրեկչիաներ, 6—ռադիոլյարներ։

վածքների մեջ որոշ տեղերում կան ածխի շերտեր։ Վերին յուրան տեղադրված է տրանսգրեսիվ և ներկայացված է ծանծաղ ծովային կրաքարերով։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Վաղ կավճի ժամանակաշրջանում պահպանվել է յուրայի ընդհանուր կառուցվածքային պլանը։

Հելվետա-դոֆինեյան ճկվածքի արևմտյան մասը իրենից ներկայացրել է խորջրյա իջվածք։ Նրա լանջափեշերում կուտակվել են համեմատաբար ծանծաղ օրգանածին կրաքարեր, առանցքային մասում՝ խորջրյա մերգելներ։ Վաղ կավճի երկրորդ կեսում (ապտ, ալբ) տեղի է ունեցել ավազանի ընդհանուր ծանծաղացում, և կարբոնատային ապարները փոխարինվել են գլաուկոնիտաավազային-ներով։ Բրիանսոնյան գեոանտիկլինալային զոնան վաղ կավճի էպոխայում իրենից ներկայացրել է կղզիական բլրաշար՝ կորդիլիերներ. դրանք անջատել են Արևմտյան Ալպերի արտաքին ճկվածքի դոֆինեյան մասը ներքին Պիրենեյան ճկվածքից։ Վերջինում շարունակվել է «փայլող թերթաքարերի» կուտակումը օֆիոլիտների[15] հետ միասին։

Վաղ և ուշ կավճի սահմանում արտահայտված տեկտոնիկ շարժումները էապես փոփոխել են Ալպերի տարածքի տեկտոնիկ կառուցվածքը։ Ըստ երևույթին, սկսած ուշ կավճից, Ալպերի առանցքային մասը կրել է բարձրացում, և ծովային խորջրյա պայմանները պահպանվել են միայն առանձին տեղամասերում։ Ալպերի առանցքային մասում տարածված են վերին կավճի նրստվածքների վերին հորիզոնները, որոնք ներկայացված են կրաքարերով և աննշանդաշնակ տեղադրված են տրիասի և յուրայի ապարների վրա։ Կտրվածքում նկատվում են նստվածքագոյացման բազմաթիվ ընդմիջումներ։ Հայտնի են վերին կավճի ծովալճակային և նույնիսկ ցամաքային ածխաբեր նստվածքներ։

Ուշ կավճի էպոխայում ամենամեծ ճկում տեղի է ունեցել Ալպերի արտաքին զոնայում՝ Հելվետա-դոֆինեյան ճկվածքում. այստեղ կուտակվել են վերին կավճի խորջրյա կարբոնատային նրստվածքներ, ըստ որում արևելյան ուղղությամբ նրանց մեջ երևան է գալիս ֆլիշային ռիթմիկություն։ Արևելյան Ալպերի հյուսիսային

---

[15] Օֆիոլիտներն իրենցից ներկայացնում են գեոսինկլինալներում տարածված գերհիմքային ապարների և նրանց ենթակա հիմքային կազմի ապարների ամբողջություն։

լանջում վերին կավճի նստվածքները ներկայացված են տիպիկ ֆլիշով։

Ուշ կավճի էպոխայում Ալպերի շրջանում տեղի են ունեցել մի քանի բարձրացումներ, որոնցից ամենախոշորները նախասենոնյանն ու նախապալեոգենյանն են։

Այսպիսով, մեզոզոյի ընթացքում Արևմտյան Ալպերի սահմաններում գոյություն է ունեցել ճեղքվածքների բարդ համակարգ ծովային նստվածքակուտակման պրոցեսի տիրապետմամբ։ Ալպերի ներքին ճկվածքների մարզում ակտիվ ճկումները ուշ կավճում փոխարինվել են մասնակի բարձրացումով, իսկ արտաքին ճկվածքներում ճկումը շարունակվել է։

Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Արևելյան Կարպատների զարգացման պատմությունը։ Մեզոզոյի մեծ մասի ընթացքում (տրիաս-կավճի սկիզբ) Արևելյան Կարպատների տարածքում ծովային պայմաններում կուտակվել են պլատֆորմային տիպի կարբոնատային նստվածքներ։ Միայն վաղ կավճի երկրորդ կեսում այստեղ գոյացել է գեոսինկլինալային ճկվածք («ուշ ճկվածք»), որտեղ կավճի ժամանակաշրջանում կուտակվել է կարբոնատային ու բերովի ֆլիշ։

Կովկասի գեոսինկլինալային համակարգեր։ Կովկասի տարածքը միավորում է երկու գեոսինկլինալային համակարգեր՝ Ղրիմ-կովկասյան (Մեծ Կովկաս) և Փոքրկովկասյան (Անդրկովկաս)։ Երկու գեոսինկլինալային համակարգերը տարբերվում են երկրաբանական զարգացման առանձնահատկություններով, ծալքավոր հիմքի կառուցվածքով ու հասակով։ Հիշյալ գեոսինկլինալային համակարգերի առաջացումը տեղի է ունեցել մեզոզոյի սկզբում. նրանք անջատված են եղել բարձրացման գոնայով՝ Անդրկովկասյան միջազգիր զանգվածով։ Յուրայի ու կավճի ընթացքում երկու գեոսինկլինալային համակարգերի մեջ գոյացել է հյուսիսարևմտյան ուղղության ճկվածքների համակարգ (նկ. 83)։

Ղրիմ-կովկասյան համակարգ։ Տրիասի ժամանակաշրջան։ *Տրիասի նստվածքները Մեծ Կովկասում հայտնաբերված են սահմանափակ մակերեսներում։*

Վաղ ու միջին տրիասի էպոխաներում *Մեծ Կովկասի տարածքում ծովային պայմաններում կուտակվել է կրաքարերի ստվարաշերտ (600—900 մ), որը, հիմքում կոնգլոմերատներով, տեղադրված է ավելի հին ապարների վրա։*

Միջին տրիասի վերին հորիզոնները և վերին տրիասը կազմված են կավաթերթաքարային ստվարաշերտից ու խութածին կրաքարերից՝ կոնգլոմերատների ենթաշերտերով։ Այդ ստվարաշերտերի կուտակման սկիզբն ըստ երևույթին համապատասխանում է գեոսինկլինալային ճկվածքի ներդրմանը, որը ձգվում է դեպի արևմուտք՝ Լեռնային Ղրիմ։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Վաղ յուրայի էպոխայում Մեծ Կովկասի տեղում շարունակել է զարգանալ գեոսինկլինալային ճկվածքը, որտեղ կուտակվել են հզոր կավային ստվարաշերտեր՝ ալևրոլիտների, ավազաքարերի ու սիդերիտների ենթաշերտերով։ Որոշ տեղերում այդ ստվարաշերտերն ունեն ֆլիշային բնույթ։ Ճկվածքում նստվածքակուտակումը ուղեկցվել է թթու և հիմքային կազմի լավաների արտավիժմամբ։

Միջին յուրայի էպոխայում ժամանակակից Լեռնաշղթայի ջրբաժանային մասի տեղում գոյացել է գեոանտիկլինալային բարձրացում։ Ճկումը տեղայնացել է նրանից հյուսիս ու հարավ։ Հյուսիսային ճկվածքում (Մեծ Կովկասի հյուսիսային լանջ, Դաղըստան) կուտակվել է միջին յուրայի ծովային բեկորային ապարների (ավազաքարեր, կավեր, ալևրոլիտներ) հզոր ստվարաշերտ, իսկ հարավային նեղ մերձբեկվածքային ճկվածքում՝ Բայոսի հիմքային ու միջին կազմի լավաների երկկիլոմետրանոց ստվարաշերտ։

Միջին յուրայի վերջում տեղի է ունեցել բարձրացում՝ կապված Մեծ Կովկասյան գեոանտիկլինալի աճման ու լայնացման հետ։

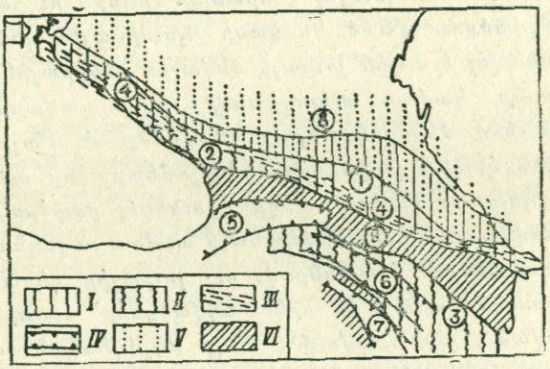
Հետագա ճկման հետևանքով, ուշ յուրայից սկսած, վերջնականապես առանձնանում են երկու ճկվածքներ՝ Հյուսիսային լանջի լայն ճկվածք, որը բացվում է դեպի Սկյութական սալը, և հարավային լանջի նեղ մերձբեկվածքային ճկվածք (նկ. 84)։ Հյուսիսային ճկվածքում կուտակվել են ուշ յուրայի կարբոնատային նստվածքներ, իսկ հարավայինում՝ ֆլիշային սերիաներ։ Լեռնաշղթայի առանցքային մասի տեղում գոյություն է ունեցել կղզիների բլրաշար։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Կավճի ժամանակաշրջանում Մեծ Կովկասում պահպանվել են ուշ յուրային նման պայմաններ։ Լայն հյուսիսային ճկվածքում կուտակվել են ստորին կավճի բերովի-կարբոնատային նստվածքներ (հզորությունը՝ մոտ 1100 մ) և վերին կավճի կավճանման կրաքարեր (հզորությունը՝ մոտ 300 մ)։ Հարավային ճկվածքում շարունակվել է բերովի ու կարբոնատային

ֆլիշի հզոր (հզորությունը՝ մինչև 5 կմ) սերիայի կուտակումը։ Մեծ Կովկասի գեոսինկլինալի աճման արագությունն ու մակերեսը կայուն չեն եղել, սակայն ընդհանրապես կավճի երկրորդ կեսում տեղի է ունեցել գեոսինկլինալի մեծացում և ճկման տեղամասերի տեղաշարժ դեպի հյուսիս և հարավ։

Փոքրկովկասյան համակարգ։ Փոքր Կովկասում պալեոզոյին բնորոշ պլատֆորմային տեկտոնիկ ռեժիմը գոյություն է ունեցել մինչև լեյասի կեսերը։ Անդրկովկասի արևելքում (Նախիջևան) տարածված տրիասի ծովային կարբոնատային նստվածքների մեկուկես կիլոմետրանոց ստվարաշերտերը աստիճանական անցումներով կապված են պալեոզոյան նստվածքների հետ։

Լեյասի վերջում և միջին յուրայի սկզբում տեղի է ունեցել Փոքրկովկասյան համակարգի հիմքի կոտրատում, և գոյացել է համարյա լայնակի Սոմխետա-Ղափանի գեոսինկլինալային ճկվածքը (նկ. 83), որտեղ կուտակվել են հիմքային հրաբխածին ա-



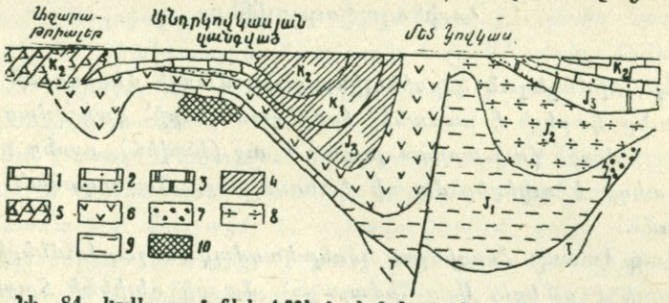
Նկ. 83. Կովկասում ճկվածքների դասավորության սխեման.

I—վաղ ու միջին յուրայի ճկվածքներ (1—Ղրիմ-Կովկասյան), II—միջին յուրայի ճկվածքներ հրաբխածին ստվարաշերտերի գերակշռությամբ (2—Մեծ Կովկասի հարավային լանջի, 3—Սոմխետա-Ղափանի), III—ուշացած (ուշ յուրայի-կավճի) ֆլիշային ճկվածքներ (4—Մեծ Կովկասի հարավային լանջի), IV—ուշացած (ուշ կավճի) ճկվածքներ ֆլիշային ու էֆուզիվ ստվարաշերտերով (5—Աջարա-Թրիալեթի, 6—Սևանի, 7—Երևանա-Օրդուբադի), V—ուշացած (ուշ յուրայի կավճի) արտաքին ճկվածքներ կրաքարերով (8—Մեծ Կովկասի հյուսիսային լանջի), VI—ծածկոց միջադիր զանգվածների վրա (9—Անդրկովկասյան միջադիր զանգված)։

պարների բազմակիլոմետրանոց ստվարաշերտերը։ Սոմխետա-Ղափանի ճկվածքում ճկումն ու ծովային նստվածքակուտակումը շարունակվել է նաև ուշ յուրայում (հրաբխածին ապարներ, օրգանածին կրաքարեր, բեկորային ապարներ)։

Յուրայի ու կավճի սահմանում տեղի ունեցած դրական տեկտոնիկ շարժումները հանդեցրել են Փոքր Կովկասի կառուցվածքի էական փոփոխությունների։ Նրանք ուղեկցվել են գրանիտային մագմատիզմով ու ծալքավորությամբ։ Տեղի է ունեցել Սոմխետա-Ղափանի ճկվածքի փակում։ Ընդհանուր բարձրացման հետևանքով վաղ կավճի ընթացքում Փոքր Կովկասի մեծ մասը եղել է ցամաք։ Նախնական ծովային ավազանը տեղավորված է եղել նրանից հյուսիս՝ գրավելով Անդրկովկասյան միջադիր զանգվածի տարածքը՝ ընդհուպ մինչև Մեծ Կովկասի հարավային լանջի ֆլիշային ճկվածքը։

Վաղ կավճի սկզբում և ուշ կավճի ընթացքում Փոքր Կովկասում վերսկսվել են ճկումները։ Դա կապված է եղել կեղևի նոր կոտրատման և «ուշ» գեոսինկլինալային ճկվածքների գոյացման հետ. Աջարա-Թրիալետինը՝ արևմուտքում, Սևանինը ու Երևան-Օրդուբադինը՝ հարավ-արևելքում (նկ. 83)։ Նոր առաջացած ճկվածքները հիմնադրվել են տարբեր հիմքի վրա, մասամբ Անդրկովկասյան միջադիր զանգվածի եզրերի վրա, իսկ մասամբ էլ այն բարձրացման վրա, որը գոյացել է յուրայի Սոմխետա-Ղափանի գեոսինկլինալային ճկվածքի տեղում։ Ճկվածքների ձևավորման մեջ



Նկ. 84. Կովկասում ճկվածքների փոխհարաբերության սխեման.
1—կրաքարային ստվարաշերտեր, 2—կրաքարաավազային ստվարաշերտեր, 3—կրաքարադոլոմիտային ստվարաշերտեր, 4—կարբոնատային ու բեկորվի ֆլիշ, 5—ֆլիշ հրաբխածին ապարներով, 6—անդեզիտային ու բազալտային պորֆիրիտներ, 7—ցամաքային (ածխաբեր) նստվածքներ, 8—ավազաքարեր ու արդիլիտներ, 9—կավային թերթաքարեր, 10—հիմքի կոմպլեքս։

խիստ մեծ դեր են խաղացել խորքային բեկվածքների զոնաները, որոնց հետ կապված է հիմքային ու գերհիմքային կազմի մագմատիզմը։ Նշված ճեղվածքներին առավել բնորոշ են ֆլիշային սերիաները տուֆային ապարների դարսաշերտերով։

Անդրկովկասյան միջադիր զանգվածը ամբողջ մեզոզոյի ընթացքում իրենից ներկայացրել է ծովի հատակի ռելիեֆում համեմատաբար բարձրացված զոնա։ Նրա սահմաններում ձևավորվել են ծանծաղ ծովային օրգանածին կրաքարեր (լեյաս, ստորին կավիճ), ածխաբեր նստվածքներ (վերին կավիճ), միջին կազմի հրաբխածին ապարներ (բայոս, վերին կավիճ)։ Միջադիր զանգվածի նստվածքների հզորությունները մի քանի անգամ փոքր են հարակից գեոսինկլինալային ճեղվածքների հասակակից նստվածքների հզորություններից։

Ուշ կավճի վերջում Կովկասի տարածքի զգալի մասում տեղի է ունեցել ընդհանուր բարձրացում, որի հետ կապված է որոշ գրանիտային ինտրուզիաների ներդրումը։

Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի զարգացման մեզոզոյան պատմության ընդհանուր օրինաչափություններ

Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի մեզոզոյան պատմությունը կարելի է բաժանել երեք էտապների՝ վաղ (վաղ-միջին տրիաս), միջին (ուշ տրիաս-յուրա) և ուշ (կավիճ), որոնց ընթացքում տեղի է ունեցել մարզի կառուցվածքի հաջորդական վերափոխում։

Վաղ էտապ։ Հերցինյան լեռնակազմական շարժումներից հետո տեղի է ունեցել Ալպ-հիմալայան մարզի ռելիեֆի հարթեցում և ճկում։ Լայնատարած համեմատաբար հարթեցված տարածությունների վրա սկզբում ցամաքային, իսկ հետո ծովալճակային և ծովային պայմաններում հաջորդաբար ձևավորվել են կարմրագույն ավազաքարեր և կավեր, գիպսեր, դոլոմիտներ ու կրաքարեր։ Միջին տրիասի կարբոնատային նստվածքների լայն տարածումը (Ալպեր, Դինարիդներ, Կարպատներ, Կովկաս և այլն) վկայում է այն մասին, որ այդ ժամանակ Միջերկրածովյան գոտու ամբողջ տարածքում տեկտոնիկական պայմանները եղել են միանման և մոտ պլատֆորմային պայմաններին։

Միայն որոշ տեղերում գոյություն են ունեցել գեոսինկլինալային ճկվածքներ, որոնցում կուտակվել են տրիասի նստվածքների հզոր սերիաներ։ Այսպիսով, վաղ էտապը բնորոշվում է պլատֆորմայինին մոտ ծովային նստվածքակուտակման պայմաններով։

Միջին էտապ։ Միջին տրիասի վերջից, ուշ տրիասից, որոշ տեղերում միջին յուրայից սկսվել է նոր գեոսինկլինալային ճկվածքների գոյացում։ Դրա հետևանքով ամբողջ մարզը կազմված է եղել ծանծաղ ծովի լայնատարած տեղամասերից՝ միջադիր զանգվածներից ու նեղ փողրակներից («վաղ» գեոսինկլինալային ճկվածքներից), որտեղ տեկտոնիկական պայմանները ու նստվածքակուտակման առանձնահատկությունները մոտ են եղել պլատֆորմայիններին, կուտակվել են նստվածքային ու հրաբխային ստվարաշերտեր։ Այս էտապում ճկվածքներ գոյություն են ունեցել Մեծ Կովկասում, Լեռնային Ղրիմում, Փոքր Կովկասում (Սոմխետա-Ղափանի), Ալպերում (Պենինյան, Հելվետա-Դոֆիներյան), Դինարյան Ալպերում (Ներդինարյան, Վարդարյան և այլն) (նկ. 80)։

Որպես կանոն, ուշ յուրայի էպոխայում վաղ ճկվածքների մեծ մասը փակվել է՝ կապված յուրայի ու կավճի սահմանում տեղի ունեցած լեռնակազմական շարժումների հետ։ Այդ շարժումները հատկապես ուժեղ արտահայտվել են Ալպ-Հիմալայան մարզի արեվելքում (Անդրկովկաս, Իրան, Աֆղանստան), որտեղ նրանք ուղեկցվել են գրանիտային մագմատիզմով։ Մի շարք ճկվածքների տեղում գոյացել են գեոանտիկլինալային բարձրացումներ՝ կրղզիական բլրաշարեր։

Ուշ էտապը։ Բնորոշվում է ամբողջ մարզում տեկտոնիկ շարժումների ու նստվածքակուտակման խիստ տարբերականությամբ։ Այդ ժամանակ առաջացել է, այսպես կոչված, «ուշ» ճկվածքների ամբողջ սերիա։ Նրանցից մի քանիսը մասամբ կամ լրիվ ժառանգել են յուրայի ճկվածքները (Մեծ Կովկաս), իսկ մեծ մասամբ նրանք գոյացել են ի հաշիվ նախկին միջադիր զանգվածների և Ալպ-Հիմալայան մարզին հարող էպիհերցինյան սալերի տեղամասերի կոտրատման։ Ճկվածքներ գոյացել են Փոքր Կովկասում, Արևելյան Ալպերում, Դինարյան Ալպերում, Արևմտյան ու Արևելյան Անատոլիայում, Աֆղանստանում և այլն (նկ. 103)։ Միջադիր զանգվածների մակերեսները խիստ կրճատվել են։ Նստվածքակուտակման տիրապետող տեսակ է հանդիսացել ֆլիշը՝ վաղ կավճում կարբոնատային ու բերովի, իսկ ուշ կավճում՝ առավելապես կարբոնա-

տային, հաճախ՝ տուֆածին։ Ճկվածքների և նրանց բաժանող գեոանտիկլինալային բարձրացումների պատմությունը բարդ է և բազմազան։ Ընդհանուր առմամբ ճկվածքներում ամենուրեք պահպանվել են նստվածքակուտակման ծովային պայմաններ։ Ուշ կավճի վերջում Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի շրջանների մեծ մասում տեղի է ունեցել ընդհանուր բարձրացում, որը երբեմն ուղեկցվել է գրանիտային մագմատիզմով։

Ալպ-Հիմալայան մարզի մագմատիկ առաջացումների մեջ հատուկ տեղ են գրավում օֆիոլիտների (հիպերբազիտների) մարմինները, որոնք խորքային ճկվածքների զոնաներում առաջացնում են սերպենտինիտների ելքերի գոտիներ։ Որպես կանոն, սերպենտինիտները զուգակցվում են տարբեր կազմի ու հասակի (յուրա-կավիճ) ապարների հետ, առաջացնելով տեկտոնիկ բրեկչիաների խոշոր զոնաներ։ Այդպիսի զոնաները գրականության մեջ հայտնի են «կոլեր մելանժ» (խայտաբղետ խառնուրդ) անունով. տարածված են Ալպիական մարզի շատ շրջաններում (Թուրքիա, Իրան, Անդրկովկաս և այլն) և կապված են էվգեոսինկլինալային ճկվածքների հետ։

Տիբեթա-հնդկաչինյան մարզ

Տիբեթա-հնդկաչինյան մեզոզոիդների մարզը գրավում է Միջերկրածովյան գոտու արևելյան մասը Հարավային Պամիրից՝ հյուսիս-արևմուտքում, մինչև Հյուսիսային Վիետնամը և Մալակա թերակղզին՝ հարավ-արևելքում։

Գոտու այս հատվածում մեզոզոյան դարաշրջանի կեսերին լեռնակազմական շարժումներն ու գրանիտոիդային մագմատիզմը եղել են այնքան նշանակալից, որ հանգեցրել են գեոսինկլինալային ռեժիմի լրիվ ավարտման։

Տրիասի ժամանակաշրջանը բնորոշվել է ուշ պալեոզոյում սկսված գեոսինկլինալային պրոցեսների շարժունակությամբ։ Գեոսինկլինալային ճկվածքներում բարդ ստորջրյա ռելիեֆի պայմաններում կուտակվել են կարբոնատային (խութածին), կայծքարահողաթերթաքարային և ավազաքարային ստվարաշերտեր, որոնք որոշ տեղերում պարունակում են միջին ու հիմքային կազմի հրաբխածին ապարների դարսաշերտեր։ Հարավարևելյան Պամիրում տարածված են տրիասի բոլոր բաժինների նստվածքները, Հարավ-

արևելյան Ասիայի ճկվածքներում առավելապես լայն տարածված են միջին և վերին տրիասի նստվածքները, որոնք աննշմարելի տեղադրված են վերինպալեոզոյան ապարների վրա։ Հարավարևելյան Ասիայում վերինտրիասյան նստվածքների վերին մասը բաղկացած է մոլասներից, որոնք որոշ տեղերում ածխաբեր են։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Յուրայի համակարգի նստվածքները գրավում են երկակի կառուցվածքային դիրք՝ կապված տարբեր ճկվածքների զարգացման պատմության առանձնահատկությունների հետ։

Հարավարևելյան Պամիրում, Հարավային Տիբեթում յուրան ներկայացված է տիպիկ գեոսինկլինալային մեծ հզորության կարբոնատային ու բերովիկարբոնատային ստվարաշերտերով։ Միայն յուրայի վերին հորիզոններում (քիմերիջ-տիտոն) հանդես են գալիս կարմրավուն բեկորային կուտակումներ, որոնք համապատասխանում են գեոսինկլինալային համակարգերի զարգացման եզրափակիչ (օրոգեն) էտապի սկզբին։

Հնդկաչինում, որպես կանոն, յուրայի ամբողջ կտրվածքը (որոշ տեղերում և վերին տրիասի) բաղկացած է օրոգեն էտապի իջվածքները լցնող ցամաքային նստվածքներից։ Այսպիսով, Միջերկրածովյան գոտու քննարկվող մասը ներգրավվել է լեռնածին էտապի մեջ, ճկումը և ծովային նստվածքագոյացումը փոխարինվել են լեռնային զանգվածի բարձրացմամբ ու ցամաքային մոլասային նստվածքների կուտակմամբ։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Վաղ կավճի էպոխայում շարունակվել է լեռնային բարձրացումների ձևավորման պրոցեսը։ Կարմրավուն մոլասներ կուտակվել են միայն առանձին միջլեռնային իջվածքներում։ Լեռնային բարձրացումների ձևավորման պրոցեսի հետ կապված է ակտիվ գրանիտային մագմատիզմը։ Ամբողջ Միջերկրածովյան գոտին՝ Կենտրոնական ու Հարավարևելյան Ասիայի սահմաններում ընդգրկվել է բարձրացումներով։

Ուշ կավճի երկրորդ կեսում (սենոն) Միջերկրածովյան գոտու զգալի մասում տեկտոնիկ ռեժիմը կայունացել է՝ ռելիեֆը հարթեցվել է։ Մեղոզոիդների մարզը ենթարկվել է ճկման, և լայնարձակ տարածություններում կուտակվել են ռուդիստային կրաքարեր։

Էպիպալեոզոյան պլատֆորմներ

Միջերկրածովյան գոտու երիտասարդ էպիպալեոզոյան պլատֆորմներն են՝

1. Արևմտաեվրոպական՝ ընդգրկում է Ֆրանսիայի, Հարավային Անգլիայի, Բելգիայի, Հոլանդիայի, ԳՖՀ, ԳԴՀ, Լեհաստանի տարածքները։

2. Իբերական՝ գրավում է Պիրենեյան թերակղզու մեծ մասը։

3. Մարոկկոյի՝ ընդգրկում է Մարոկկոյի, Ալժիրի, Թունիսի տարածքը։

4. Սկյութա-թուրքմենական՝ ընդգրկում է Դոբրուջան, Հարավային Ղրիմը, Նախակովկասը, Կարակումը և Աֆղանա-տաջիկական իջվածքը։

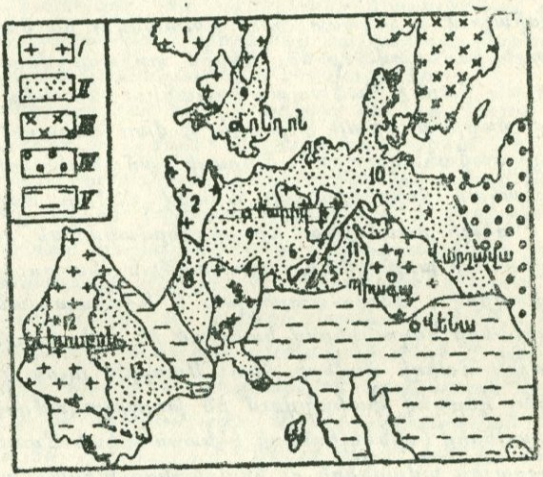
5. Հյուսիսպամիրա-Կունլունյան՝ ընդգրկում է Հինդիկուշը, Հյուսիսային Պամիրը, Կունլուն, Նանշանը։

Արևմտաեվրոպական պլատֆորմ

Արևմտաեվրոպական պլատֆորմի առանձին տեղամասերում ճկումն ու պլատֆորմային ծածկոցի առաջացումը սկսվել է ուշ պերմի էպոխայում՝ մեզոզոյի ընթացքում հաջորդաբար ընդգրկելով ավելի մեծ մակերեսներ։ Հիմքի՝ տարբեր մեծության բեկորների կոտրատման բարձր աստիճանը և առանձին բեկորների շարժման տարբեր ուղղությունը պայմանավորել են մեզոզոյան նրստվածքների զգալի ֆացիալ փոփոխությունը և նրանց տարածումը միայն իջեցված բեկորների սահմաններում։ Վերջինները կազմել են խոշոր բացասական կառուցվածքների՝ սինեկլիզների հիմքը։ Այդ կառուցվածքները արևմտաեվրոպական գրականության մեջ կոչվում են ավազաններ։ Առավել խոշոր սինեկլիզներ են՝ Անգլոփարիզյան (ընդգրկում է Մեծ Բրիտանիայի հարավ-արևելքը և Հյուսիս-ֆրանսիական ցածրավայրը), Ակվիտանյան (Ֆրանսիայի հարավ-արևմուտքը), Հյուսիսգերմանական (գրավում է Հյուսիսգերմանական և Մեծ Լեհական ցածրավայրերի տարածքը), Թյուրինգյան։ Նշված սինեկլիզները անջատված են պալեոզոյան հիմքի ցցվածքներով՝ Արմորիկյան, Կենտրոնական ֆրանսիական, Հռենոսյան թերթաքարային լեռների, Շվարցվալդի, Ոդեղների և Չեխական զանգվածներով։ Այդ զանգվածները մեզոզոյի ընթացքում

իրենցից ներկայացրել են համեմատաբար բարձրացված տեղամասեր, որտեղից տեղի է ունեցել բեկորային նյութի արտահոսքը, իսկ առանձին պահերին՝ ցամաքային կամ ծանծաղ ծովային նստվածքակուտակման տեղամասեր (նկ. 85)։

Տրիասի ժամանակաշրջան: *Տրիասի նստվածքները հարում են Արևմտաեվրոպական հերցինիդների արևելյան շրջաններին։ Պլատֆորմային տրիասի դասական կտրվածքներ գտնվում են ԳԴՀ-ի, ԳՖՀ-ի (Թյուրինգիա, Շվաբիա) տարածքներում։ Վաղ տրիասում*



Նկ. 85. Արևմտաեվրոպական էպիպալեոզոյան պլատֆորմի տեկտոնիկական սխեման.

I—հիմքի ելուստներ, II—իջվածքներ, III—հին պլատֆորմի հիմքի ելուստներ, IV—հին պլատֆորմի սալ, V—Ալպիական գեոսինկլինալային մարզ. ելուստներ՝ 1—կալեդոնյան զանգված, 2—Արմորիկյան զանգված, 3—կենտրոնական ֆրանսիական զանգված, 4—Հեռնոսյան թերթաքարային լեռների զանգված, 5—Շվարցվալդի զանգված, 6—Վոգեզների զանգված, 7—Բոհեմյան (Չեխական) զանգված, 12—Մեզետյան զանգված. Իջվածքներ՝ 8—Ակվիտանյան, 9—Անգլո-Փարիզյան, 10—Հյուսիսգերմանական, 11—Շվաբյան, 13—Իբերական։

Արևմտյան և կենտրոնական Եվրոպայի տարածքն իրենից ներկայացրել է ցամաք, որտեղ չորային (արիդ) կլիմայի պայմաններում ձևավորվել են երաշտասեր ֆլորայի, երկշունչ ձկների, լաբիրինտոդոնտների մնացորդներ պարունակող խայտաբղետ ավազաքա-

րեր («խայտաբղետ ավազաքարեր»)։ Միջին տրիասում ծովի տրանսգրեսիան Ալպերի մարզից հանգեցրել է ծանծաղ ծովային կրաքարերի, դոլոմիտների կուտակման, որոնք պարունակում են ամոնիտների, երկփեղկավորների, կրինոիդների բազմաթիվ մնացորդներ («խեցային կրաքարեր»)։ Ծովային նստվածքակուտակման պայմանները աստիճանաբար փոխարինվել են ծովալճակայինով, և վերին տրիասը ներկայացված է խայտաբղետ մերգելներով, դոլոմիտներով, գիպսերով ու ավազակավային նստվածքներով («կեյպեր»)։ Մեծ Բրիտանիայում, Հյուսիսային ու Կենտրոնական Ֆրանսիայում և Լեհաստանում կուտակվել են ծովալճակային կամ ցամաքային նստվածքներ։ Վերին տրիասի վերին հորիզոնները (ռետյան հարկ) համապատասխանում են նոր տրանսգրեսիայի, որը աստիճանաբար լայնացել է վաղ յուրայի էպոխայում։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Յուրայի ժամանակաշրջանում Արևմտաեվրոպական հերցինիդների ակտիվ ճկման մարզը տեղաշարժվում է դեպի արևմուտք։ Հյուսիսգերմանական ու Թյուրինգյան սինեկլիզների խորացման շարունակման հետ զուգընթաց սկսում են ձևավորվել Անգլո-փարիզյան և Ակվիտանյան սինեկլիզները։ Վերջինները նեղուցներով կապված են եղել Ալպիական գեոսինկլինալային մարզի ծովերի հետ։ Ստորին յուրայի նստվածքները ֆացիալ կերպով փոփոխվում են խորջրյա ամոնիտներ պարունակող կավերից (սինեկլիզների կենտրոնական մասերում) մինչև ծանծաղջրային ավազներն ու կրաքարերը-խեցաքարերը (զանգվածների լանջերում)։

Միջին յուրայի էպոխայում տեղի է ունեցել ռելիեֆի հարթեցում, արևմուտքում՝ ավազանի ծանծաղեցում և տրանսգրեսիայի աճում արևելյան ուղղությամբ դեպի Արևելաեվրոպական պլատֆորմը։ Ուշ յուրայում տրանսգրեսիան շարունակվել է։ Սինեկլիզներում կուտակվել են կարբոնատային նստվածքներ։ Լայն տարածում են ստացել կորալյան կրաքարերը։ Քիմերիջի ու պորտլանդի[16] սահմանում հերցինիդների տարածքում տեղի են ունեցել լեռնակազմական շարժումներ, որոնք հանգեցրել են բեկվածքների ու ծալքերի առաջացման։ Պորտլանդի նստվածքների մեջ հայտնի են ծովալճակային և քաղցրահամ ցամաքային ֆացիաներ (Անգլիա-

[16] Պորտլանդի հարկը համապատասխանում է ՍՍՀՄ-ում Վոլգայի հարկին։

յում պուրբեկյան շերտերը, ֆրանկոնիայի դոլենհոֆենի վիմագրական թերթաքարերը ԳՖՀ-ում)։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Վաղ վավճի էպոխայի սկզբում տարածքի զգալի մասը եղել է ցամաք, որի սահմաններում կուտակվել են սողունների հարուստ մնացորդներ պարունակող լճային ավազներ ու կավեր (այսպես կոչված՝ վելդի ֆացիա)։ Այդ ժամանակամիջոցում ծովային պայմաններ գոյություն են ունեցել միայն Անգլո-փարիզյան և Լեհ-գերմանական սինեկլիզների հյուսիսում, որտեղ կուտակվել են ամոնիտներ պարունակող միատարր կավեր, և Անգլո-փարիզյան սինեկլիզի ծայրագույն հարավում, որտեղ կուտակվել են կարբոնատային նստվածքներ։

Վաղ կավճի երկրորդ կեսում սկսվել են նոր, խոշոր իջեցումներ։ Տրանսգրեսիայի սկզբին համապատասխանում են ապտի ու ալբի համեմատաբար ծանծաղ գլաուկոնիտային ավազներ, կավեր, մերգելներ։ Ուշ կավճի էպոխան բնորոշվում է ծովային տրանսգրեսիայի հետագա ընդլայնմամբ և Միջերկրածովյան ու բորեալ ծովային ավազանների միացմամբ։ Սենոմանի սկզբում կուտակվել են ավազաքարերի ու ավազագլաուկոնիտային մերգելներ, իսկ սկսած տուրոնից համարյա ամենուրեք տեղի է ունեցել միատեսակ սպիտակ կավճի ու կավճանման կրաքարերի կուտակում, ավելի քան 1,5 կմ հզորությամբ։ Արևմտաեվրոպական հերցինիդների հարավային շրջաններում (Ռոնա գետի ստորին հոսանքներ, Ակվիտանյան սինեկլիզ) վերին կավճի նստվածքների մեջ տարածված են հոծ կրաքարեր՝ ռուդիստներով, ԳՖՀ-ի տարածքում բարձրացված զանգվածների մոտ՝ գլաուկոնիտային ավազներ ու մերգելներ։ Ուշ կավճի վերջում տեղի է ունեցել տարածքի ընդհանուր բարձրացում և ծովային ավազանի ռեգրեսիա։

Սկյութա-թուրմենական պլատֆորմ

Սկյութա-թուրքմենական երիտասարդ պլատֆորմն արևմուտքում երիզապատում է Արևելաեվրոպական պլատֆորմը, իսկ արևվելքում միանում է Ուրալ-մոնղոլական գոտու կառուցվածքներին (Թուրանի սալ)։ Թուրանի սալի հարավում, ըստ հորատման տվյալների, լայնորեն տարածված են ստորին-միջին տրիասի բեկորային ապարները, որոնք պերմի նստվածքների հետ միասին կազմում են միասնական ստվարաշերտ («պերմո-տրիաս»)։ Սրոշ

տեղերում (Մանգիշլակ) ստորին և վերին տրիասի զգալի ծալքավորված նստվածքները մտնում են այդ մարզի հիմքի կազմի մեջ։ Վերին տրիասի և ստորին յուրայի նստվածքներն արևելքում տարբերաբար ներկայացված են էրոզիոն-տեկտոնիկ իջվածքները լցնող ածխաբեր ստվարաշերտերով։ Արևմուտքում (Նախակովկաս) հորատմամբ բացահայտված են վերին տրիասի և ստորին յուրայի ծովային թերթաքարեր, որոնք ծալքավորված են և տեղադրված նեղ, գրաբենանման ճկվածքներում։

Պլատֆորմի արևելքում ճկումը և ծածկոցի ձևավորումը սկսվել են միջին յուրայի էպոխայում։ Լայնատարած մակերեսներում ձևավորվել են ածխաբեր նստվածքներ։ Ուշ յուրայի տրանսգրեսիան հանգեցրել է կրաքարերի ստվարաշերտի (300—500 մ), իսկ այնուհետև ազաբեր նստվածքների կուտակման՝ լայնորեն տարածված հատկապես Հարավարևելյան Թուրքմենիայում։

Պլատֆորմի արևմտյան մասում (Ղրիմ, Նախակովկաս) միջին յուրայի նստվածքները տարածված են միայն մեկուսացված շրջաններում, ծովային վերին յուրայի նստվածքներն ունեն ավելի լայն տարածում։

Յուրայի ու կավճի սահմանի բարձրացումները պայմանավորել են պլատֆորմի տարածքում ծովալճակային ու ցամաքային կարմրագույն նստվածքների կուտակումը։ Ուշ յուրայում այն ծածկված է եղել ծովով։

Ստորին կավճի նստվածքները Սկյութա-Թուրքմենական պլատֆորմի ամբողջ տարածքում ունեն լայն տարածում։ Դրանք ծովային ավազակավային նստվածքներ են՝ կրաքարերի հորիզոններով։ Սկյութա-Թուրքմենական սալի հարավ-արևելքում նրանց մեջ լայնորեն տարածված են ոստրեային կրաքարեր և ցամաքային կարմրագույն նստվածքների հորիզոններ։ Կարմրագույն նստվածքների երևան գալը կապված է այն բանի հետ, որ Պամիրում ու հարակից տարածքներում վաղ կավճի էպոխայում ձևավորվել է լեռնային ռելիեֆ, որտեղից տեղափոխվել է մեծ քանակությամբ բեկորային նյութ։ Աֆղանա-տաջիկական իջվածքի արևելքում ամբողջ ստորին կավիճը ներկայացված է կարմրագույն ապարներով։

Ուշ կավճի էպոխայում խիստ ընդարձակվում են ծովային նստվածքակուտակման մակերեսները։ Տուրոնի ու Սենոնի հաջորդական տրանսգրեսիաների հետ կապված՝ ծովային ավազանը ոռանձին բազուկներով թափանցում է Տյան-Շանի խորքերը, Բևեռա-

յին ու Միջերկրածովյան ավազանները միանում են Տուրգայի նեղուցի միջոցով։ Պլատֆորմի արևմուտքում վերին կավճի նրստվածքները ներկայացված են կավճանման կրաքարերով ու մերգելներով։ Արևելքում, Թուրքմենիայում ու Ուզբեկստանում նրանք փոխարինվում են կավերով՝ ոստրեային կրաքարերի ենթաշերտերով, որը խիստ բնորոշ է Միջին Ասիայի կավճի նստվածքներին։

ԽԱՂԱՂՕՎԿԻԱՆՈՍՅԱՆ ԳՈՏՈՒ ՆԱՎԹԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՈՏԻ

Խաղաղօվկիանոսյան գոտու մեծ մասը մեզոզոյում ունեցել է գեոսինկլինալային զարգացում։ Գեոսինկլինալային մարզերը շրջափակել են ամբողջ Խաղաղ օվկիանոսը՝ հարելով անմիջապես օվկիանոսային իջվածքին։ Գոտու արտաքին մասում առանձին տեղերում զետեղված են եղել երիտասարդ պլատֆորմներ, որոնք գոյացել են մեծ մասամբ մեզոզոյան դարաշրջանի նախօրյակին։

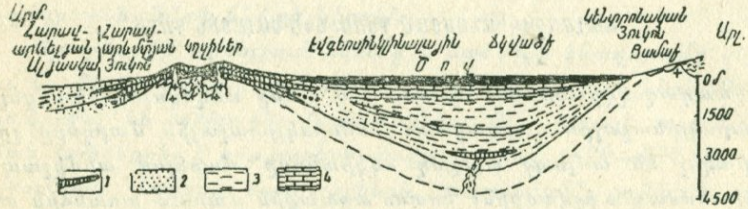
Գեոսինկլինալային մարզեր

Խաղաղօվկիանոսյան գոտու գեոսինկլինալային մարզերի տարբեր մասերում մեզոզոյան պատմությունը տարբեր է ճկվածքների հիմնադրման ու փակման ժամանակի ու ծալքավորման հասակի տեսակետից։ Հաշվի առնելով զարգացման գլխավոր առանձնահատկությունները, կարելի է առանձնացնել երկու կարգի մարզեր. մարզեր, որտեղ մեզոզոյի վերջում մեզոզոյան ծալքավորման հետևանքով դադարել է գեոսինկլինալային զարգացումը (Կորդիլլերների, Վերխոյանսկ-Չուկոտյան), և մարզեր, որտեղ գեոսինկլինալային զարգացումը շարունակվել է ոչ միայն մեզոզոյի վերջում, այլ նաև հաջորդող ժամանակաշրջանում (Անդերի, Արևելաասիական և այլն)։

Հյուսիսային Ամերիկայի Կորդիլլերների գեոսինկլինալային մարզ

Այս մարզը գտնվել է Խաղաղ օվկիանոսի ու Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի միջև։ Նրանում պալեոզոյի ու մեզոզոյի սահմանում կառուցվածքի արմատական վերափոխություն տեղի չի ունեցել։ Ինչպես պալեոզոյում, այնպես էլ մեզոզոյի սկզբում այս-

տեղ գոյություն են ունեցել երեք խոշոր կառուցվածքային տարրեր՝ 1. Արևմտյան էվգեոսինկլինալային ճկվածք (Խաղաղօվկիանոսային ափային գեոսինկլինալ), 2. Արևելյան միոգեոսինկլինալային ճկվածք (Ժայռոտ լեռների ճկվածք), որը ձգվել է Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի սահմանի երկարությամբ, 3. Միջինկորդիլիերների գեոանտիկլինալ, որը բաժանել է վերոհիշյալ ճկվածքները։



Նկ. 86. Արևմտյան Կանադայի տրիասի գեոսինկլինալային ճկվածքի վերականգնված կտրվածքը (ըստ Մ. Քեյի, 1965).

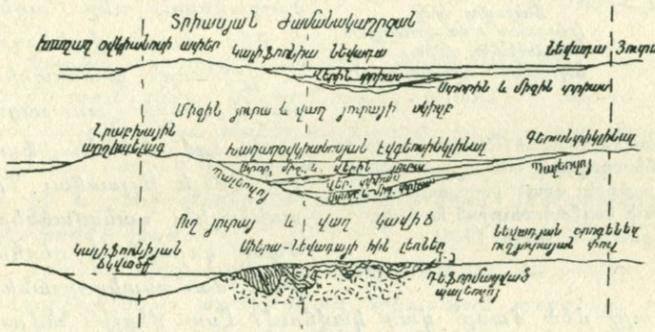
1—հրաբխածին ապարներ, 2—բեկորային ապարներ, 3—կավային ապարներ, 4—կարբոնատային ապարներ։

Տրիասի ու յուրայի ժամանակաշրջաններ: *Տրիասի ու յուրայի ժամանակաշրջաններում, մինչև քիմերիջի դարը ներառյալ, լայնատարած էվգեոսինկլինալում (նկ. 86), ակտիվ ճկման ծովային ռեժիմի պայմաններում կուտակվել են հրաբխածին, կավաթերթաքարային, ավազաքարային, ավելի քիչ՝ կարբոնատային ստվարաշերտեր մինչև 6—8 կմ ընդհանուր հզորությամբ։ Բացառիկ մեծ դեր է ունեցել ստորջրյա հրաբխային գործունեությունը։ Դրա հետ կապված կուտակվել են միջին ու հիմքային կազմի լավաներ ու տուֆեր, որոնք հաճախ կազմում են տրիասի ու յուրայի համակարգերի կտրվածքի մեծ մասը։ Տրիասի ու յուրայի նստվածքային ու հրաբխածին ֆորմացիաները առաջացնում են միասնական, հաճախ ըստ հատակի դժվար մասնատվող բնական կոմպլեքս, որը համապատասխանում է Հյուսիսամերիկյան Կորդիլիերների զարգացման գլխավոր գեոսինկլինալային էտապին։*

Ժայռոտ լեռների միոգեոսինկլինալում ճկումն ընթացել է ավելի հանգիստ, առանց հրաբխային գործունեության։ Այստեղ կուտակվել են ծովային բերովի ու կարբոնատային, իսկ երբեմն որոշ տեղերում ցամաքային նստվածքներ՝ անհամեմատ փոքր հզորությամբ, քան էվգեոսինկլինալում։ Ծովային ավազանն այստեղ ներ-

թափանցել է միջինկորդիլիերների գեոանտիկլինալի արևելյան եզրի երկարությամբ, երկու նեղ նեղուցների տեսքով, որոնցից մեկը ձգվել է հյուսիսից, իսկ մյուսը՝ հարավից։ Այս ուժեղ ճգված, փոփոխվող ուրվագծերով նեղուցները մասամբ տարածվել են նաև հարակից Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմի եզրերի վրա, որտեղ հասակակից նստվածքները, համեմատած միոգեոսինկլինալի հետ, ունեն խիստ կրճատված հզորություններ. նրանց մեջ ավելի լայն տարածված են ցամաքային ու ծովալճակային նստվածքներ, այդ թվում կարմրագույն ու աղաբեր ապարներ։

Յուրայի ժամանակաշրջանի վերջում արմատապես փոփոխվում է կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզի զարգացման երկարատև ընթացքը։ Դրա պատճառը հանդիսացել է հզոր Նևադայի լեռնակազմությունը։ Այն էվգեոսինկլինալային զոնայում ըս-

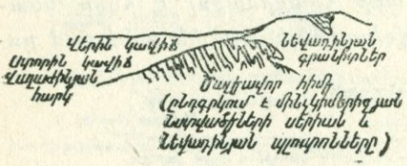


Նկ. 87. Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզի արևմտյան մասի զարգացման սխեման (ըստ Ն. Տալիաֆերրի և Ա. Իդդինգսի, 1954)։

տեղծել է բարդ ծալքավոր կառուցվածքներ, հաճախ շրջված դեպի արևմուտք, բազմաթիվ խզումնային խախտումներով և պատռված գրանիտային ինտրուզիաների մարմիններով (նկ. 87)։ Բարձրացումների մարզերը աճել են խոր ճկվածքների տեղում՝ Սիեռա-Նևադայում և այլ շրջաններում։ Միջին կորդիլիերների գեոանտիկլինալի բարձրացված գոտին լայնացել է դեպի արևմուտք՝ առաջացնելով լայնատարած լեռնային ցամաքներ և ետ վանելով էվգեոսինկլինալային ճկվածքները դեպի ժամանակակից Ափային լեռնաշղթաների շրջանը։ ԱՄՆ-ում այդ նոր ճկվածքներում ուշ յուրայի վերջից տեղի է ունեցել խիստ մեծ հզորության ծովալին քերովի նստվածքների կուտակում ի հաշիվ Սիեռա-Նևադա լեռների

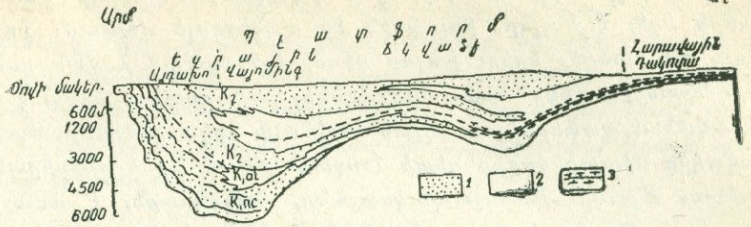
քայքայման (Վոլգայի հարկի հզորությունը այստեղ հասնում է 5 կմ, իսկ կավճի համակարգինը՝ 10 կմ)։ Նևադայի լեռնակազմության արտահայտման ժամանակը որոշվում է ուժեղ դիսլոկացված յուրայի նստվածքների (ներառյալ քիմերիջի հարկը) և հանգիստ տեղադրված Վոլգայի հարկի ու ստորին կավճի միջև եղած խիստ աննշանդաշնակությամբ (նկ. 88)։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Կավճի ժամանակաշրջանի սկզբից Կորդիլիերների գեոսինկլինալային համակարգը թևակոխել է գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապը։ Շարունակվող լեռնակազմությունը ընթացել է ընդհանուր բարձրացման հետ համատեղ։



Նկ. 88. Կավճի նստվածքների ու Վոլգայի հարկի աննեղդաշնակ տեղադրում ավելի հին ապարների վրա՝ բացահայտելով Նևադայի ծալքավորության հասակը (ըստ Հ. Շոիլեյի, 1964)։

Վաղ կավճի էպոխայում էվգեոսինկլինալային զոնայում ծալքավորությունը ուղեկցվել է թթու մագմայի ներդրմամբ ու վիթխարի գրանիտոիդային բաթոլիտների առաջացմամբ, որոնք ձգվում են Կալիֆոռնիայից մինչև Ալյասկա։ Գրանիտոիդային զանգվածների մի մասը գոյացել է դեռևս յուրայի ժամանակաշրջանի վերջում, բայց մեծ մասը՝ վաղ կավճում։ Ըստ վերջին տվյալների նրանց բացարձակ հասակը 110—95 մլն. տարի է։ Հենց այդ ինտրուզիաների հետ են կապված աշխարհում հայտնի ոսկու հանքավայրերը։ Հիշեցնենք, որ գրանիտոիդային մագմատիզմը բնորոշ է գեոսինկլինալներում տեղի ունեցող բարձրացումների ժամանակաշրջանին. Կորդիլիերների մարզում այն արտահայտվել է առանձնահատուկ ուժով։ Ուժգին ընդհանուր բարձրացումները հանգեցրել են ոչ միայն էվգեոսինկլինալային ճկվածքի տեղաշարժմանը դեպի արևմուտք, օվկիանոսի կողմը, որի մասին նշվեց վերևում, այլ նաև միոգեոսինկլինալի տեղաշարժմանը դեպի արևելք՝ պլատֆորմի կողմը և պլատֆորմի եզրերում ոչ սիմետրիկ եզրային ճկվածքների առաջացմանը (նկ. 89)։ Այդ նույն ժամանակ Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզի ներքին մասերում տեղի է ունեցել միջլեռնային իջվածքների առաջացում, որոնցից ամենահոշորները գոյացել են Ալյասկայի շրջանում։ Եզրային և միջլեռնա-



Նկ. 89. Կավճի նստվածքների կտրվածք Մեծ Աղի լճից հյուսիս-արևելք (Այդախո-Վայոմինգ, ըստ Մ. Քեյի, 1958).

1—կոպիտ բեկորի ցամաքային ու ծովային նստվածքներ, 2—ծովային կավային նստվածքներ, 3—ծովային կարբոնատային նստվածքներ (Նիոբրարի կրաքարեր)։

յին ճկվածքներում կուտակվել է մեծ քանակությամբ բեկորային նյութ։

Ժամանակաշրջանի վերջում Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզում ուժեղ կերպով արտահայտվել է լարամյան լեռնակազմությունը։ Նրա արևելյան եզրում, ինչպես նաև եզրային ճկվածքների ներքին մասերում ապարները ուժեղ կերպով ծալքավորվել են և որոշ տեղերում բեկվածքներով վրաշարժվել են դեպի պլատֆորմի կողմը։

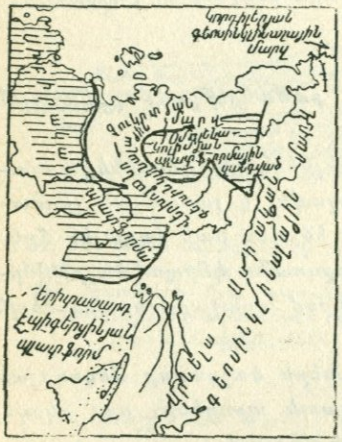
Դրանով ավարտվում է Կորդիլիերների ծալքավոր մեզոզոյան կառուցվածքների առաջացման երկարատև պրոցեսը, որը սկսվել էր յուրայի վերջում և ավարտվել կավճի վերջում։

Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզի զարգացման մեջ արևմտյան էվգեոսինկլինալային մարզը խիստ կերպով տարբերվում է արևելյան միոգեոսինկլինալայինից ոչ միայն ավելի ուժգին ճկմամբ, մեծ հզորությամբ նստվածքների կուտակմամբ, այլ նաև ավելի ինտենսիվ դիսլոկացիայով, գրանիտային մագմատիզմով ու ապարների մետամորֆիզմով։

Վերխոյանսկ–չուկոտյան գեոսինկլինալային մարզ

Այս մարզը տեղավորված է Սիբիրական պլատֆորմի արևելյան եզրի ու Արևելասիբիական գեոսինկլինալային մարզի միջև։ Հյուսիս-արևելքում այն հարել է Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզին (նկ. 90)։

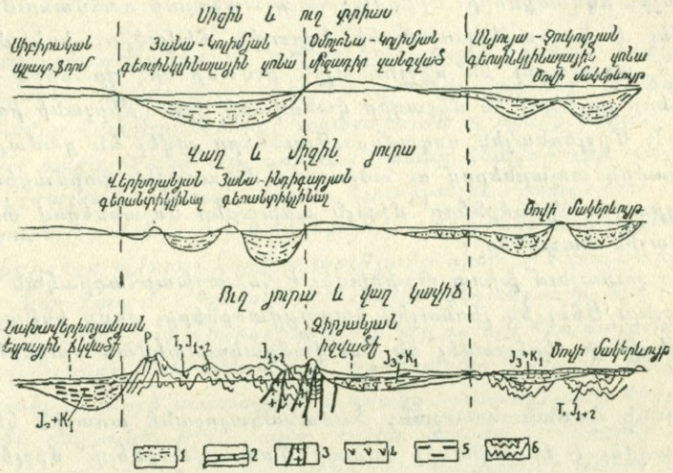
Մեզոզոյի սկզբում Վերխոյանսկ-չուկոտյան մարզի կառուցվածքը եղել է նույնը, ինչպիսին էր պալեոզոյի վերջում։ Դոյություն են ունեցել երկու խոշոր գեոսինկլինալային ճկման գոնաներ։ Դրանցից մեկը՝ Յանա-Կոլիմյանը, լայն գոտիով ձգվել է Սիբիրական պլատֆորմի արևելյան սահմանի երկարությամբ, ժամանակակից Օխոտի ծովից դեպի Լապտևների ու Արևելասիբիրական ծովերը։ Մյուսը՝ Անյույա-չուկոտյանը, հանդիսացել է առաջինի շարունակությունը և հասել է մինչև Չուկոտյան թերակղզին։ Երկու գոնաները միասին աղեղնաձև ընդգրկել են Օմոլոնա-Կոլիմյան զանգվածը։



Նկ. 90. Վերխոյանսկ-չուկոտյան գեոսինկլինալային մարզի կառուցվածքային դիրքը։

Տրիասի ժամանակաշրջան։ Տրիասում Յանա-Կոլիմյան ու Անյույա-չուկոտյան գոնաներում պալեոզոյից ժառանգած ծովային պայմաններում տեղի է ունեցել վերխոյանսկի սերիայի բերովի նստվածքների կուտակում՝ մինչև 3—4 կմ հզորությամբ։ Օմոլոնա-Կոլիմյան միջադիր զանգվածը այդ ժամանակ եղել է կայուն, ավելի քիչ իջեցված տեղամասը, որտեղ գոյություն է ունեցել ծանծաղ ծովային ավազան։ Զանգվածի վրա հայտնի են տրիասի ոչ հզոր նստվածքներ, որոնք իրենց կազմով խիստ կերպով տարբերվում են Վերխոյանսկի կոմպլեքսի ապարներից. այստեղ մեծ դեր են խաղում կարբոնատային ապարները, Տրիասի ժամանակաշրջանը վերխոյանսկ-չուկոտյան մարզի համար հանդիսանում է իջեցումների գերակշռության, ծովի լայնատարած տարածման և գեոսինկլինալային ճկվածքներում հզոր ավազակավային նստվածքների կուտակման ժամանակաշրջան։ Բեկորային նյութի աղբյուրները գտնվել են մասամբ մարզի ներսում, բայց հիմնականում նրանից դուրս՝ ծայրամասերում։ Հրաբխայնությունը ուժեղ չի եղել, այն արտահայտվել է միջադիր զանգվածում (կապված բեկվածքների առաջացման հետ) և հարավից նրան հարող գեոսինկլինալային տեղամասերում։

Յուրայի ժամանակաշրջան: Վաղ ու միջին յուրայի ընթացքում շարունակվել է նույն նստվածքակուտակումը, ինչպիսին տրիասում էր, բայց ճկվածքները գեոսինկլինալների աճման հետևանքով փոփոխել են իրենց կառուցվածքը (նկ. 91)։ Հրաբխայնությունը, ինչպես և տրիասում, գեոսինկլինալային ճկվածքներում զգալի տարածում չի ստացել։



Նկ. 91. Վերխոյանսկ-չուկոտյան մարզի զարգացման սխեման մեզոզոյում.

1—ավազակավային նստվածքներ, 2—կարբոնատային նստվածքներ, 3—ինտրուզիաներ, 4—հրաբխածին ապարներ, 5—ածուխներ, 6—ծալքավոր կառուցվածքներ։

Իր զարգացման պատմությամբ խիստ տարբերվում է Օմոլոն-Կոլիմյան զանգվածը։ Այս կոշտ բեկորի սահմաններում տեկտոնիկ շարժումների ժամանակ տեղի է ունեցել բեկվածքների առաջացում և հզոր հրաբխայնություն։ Զանգվածի վրա ստորին ու միջին յուրան ներկայացված է մեծ հզորության հիմքային, միջին ու թթու կազմի հրաբխածին ապարներով։

Վերխոյանսկ-չուկոտյան մարզի երկրաբանական պատմության ընթացքում բեկում նկատվում է ուշ յուրայի սկզբում, երբ այդտեղ տեղի են ունեցել հզոր բարձրացումներ (ուշյուրայան ֆազ), որոնք ուղեկցվել են ծալքավոր կառուցվածքների առաջացմամբ և թթու մագմայի ներդրմամբ։ Շարժումները եղել են այնքան ուժգին, որ

ընդգրկել են ոչ միայն գեոսինկլինալային տեղամասերը, այլ նաև կոլիմայի կոշտ զանգվածների եզրերը, կոտրատել են նրանց և ըստեղծել բեկորածալքավոր կառուցվածք։

Ուշ յուրայի շարժումների հետ կապված տեղի է ունեցել Վերխոյանսկ-չուկոտյան գեոսինկլինալային մարզի կառուցվածքային պլանի վերակառուցում։ Համարյա լրիվ փակվել են գեոսինկլինալային ճկվածքները։ Սիբիրական պլատֆորմի սահմանում հիմնադրվել է նախավերխոյանսկի եզրային ճկվածքը, իսկ մարզի ներսում առաջացել են միջլեռնային իջվածքներ. դրանցից ամենամեծերը գոյացել են միջադիր զանգվածի վրա (Զիրյանի իջվածք և այլն)։ Միջլեռնային գոգավորությունները լցվել են ցամաքային հրաբխածին ապարներով ու ածխաբեր մոլասային ֆորմացիայով, իսկ եզրային ճկվածքները՝ միայն ածխաբեր մոլասներով առանց հրաբխային ապարների։

Ուշ յուրայում խիստ փոփոխվել է հնաաշխարհագրական իրադրությունը։ Աճել են լեռնային կառուցվածքները, ծովը ետ քաշվել է ռեգրեսիայի, կրճատվել են նստվածքակուտակման մակերեսները։

Կավճի ժամանակաշրջան: *Ժամանակաշրջանի առաջին կեսում* շարունակվել է եզրափակիչ էտապի կառուցվածքների՝ միջլեռնային իջվածքների ու Նախավերխոյանսկի եզրային ճկվածքի զարգացումը, որոնք լցվում են ածխաբեր մոլասով։ Շարունակվել է նաև գրանիտոիդային մագմատիզմը։ Կոլիմայի զանգվածը շրջապակող բեկվածքներով ձևավորվում են գրանիտոիդային ինտրուզիաներ, որոնց հետ կապված են ծալքավոր մարզերին յուրահատուկ հանքայնացումներ՝ անագի, վոլֆրամի և այլ տարրերի հանքավայրեր։

Վաղ կավճում արտահայտված լեռնակազմական շարժումները հանգեցրել են կառուցվածքի բարդացմանը, ամբողջ Վերխոյանսկ-չուկոտյան մարզի հետագա բարձրացմանը և ծովի լրիվ ռեգրեսիային։

Վաղ կավճի վերջում Արևելասիբիական մարզի հետ հարակցման վայրում բեկվածքների զոնայով սկսվել են հզոր հրաբխային արտավիժումներ, որոնք շարունակվել են մինչև պալեոգենը։ Այդ պրոցեսների հետևանքով առաջացել է, այսպես կոչված, Օխոտա-չուկոտյան հրաբխային գոտին, որի արևմտյան մասը գտնվում է Վերխոյանսկ-չուկոտյան մարզի արևելքում։ Հրաբխային գոտու

զարգացումը կապված է Արևելաասիական գեոսինկլինալային մարզի զարգացման հետ։ Ուշ կավճում Վերխոյանսկ-Չուկոտյան ամբողջ ծալքավոր մարզը ձեռք է բերել կայունություն, և տեկտոնիկ շարժումներն արդեն կրել են բեկորային բնույթ։

Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտու զարգացման մեջ ամենակարևոր իրադարձությունը մեզոզոիդների՝ այսինքն այն ծալքավոր կառուցվածքների առաջացումն է, որոնք բնորոշ են համարյա բացառապես այդ գոտուն։ Դրանց ձևավորումը տեղի է ունեցել ծալրամասերում, գոտու հյուսիսային հատվածում, սկսած ուշ յուրայից մինչև ուշ կավիճը։ Մյուս շրջաններում օվկիանոսային իջվածքի ամբողջ եղրի ուղղությամբ դիտվել է խոշոր իջեցումների նոր էտապ և գեոսինկլինալային ճկվածքների հիմնադրում։ Ասիայի արևելքում մեզոզոիդների և այլ ավելի հին ծալքավոր կառուցվածքների սահմանում այդ պրոցեսները հարուցել են խորքային բեկվածքների առաջացում և դրանց երկարությամբ հզոր հրաբխային գործունեություն, որը վերջին հաշվով հանգեցրել է, այսպես կոչված, Չուկոտա-Կատասիական հրաբխային գոտու ձևավորմանը։ Խաղաղօվկիանոսյան գոտում մեզոզոյում տեղի ունեցած հզոր տեկտոնիկ շարժումների հետ, ըստ երևույթին, կապված է յուրահատուկ երևույթ՝ բազմաթիվ գրանիտոիդային ինտրուզիաների առաջացումը Արևելյան Ասիայի տարբեր պլատֆորմների հարակից (երբեմն Խաղաղօվկիանոսյան գոտուց բավականին հեռացված) շրջաններում։

Երիտասարդ պլատֆորմներ

Երիտասարդ պլատֆորմների մեջ առանձնացվում են՝

1. էպիպալեոզոյան՝ պլատֆորմային ռեժիմը սկսվել է պալեոզոյի վերջում կամ վաղ մեզոզոյում (Արևելաավստրալիական էպիպալեոզոյան պլատֆորմ, Հարավարևելյան Չինաստանի Կատասիական էպիպալեոզոյան պլատֆորմ և մի քանի այլ, ավելի մանր պլատֆորմներ)։

2. էպիբայկալյան, որտեղ պլատֆորմային ռեժիմը ստեղծվել է վաղ պալեոզոյում (Ավստրալիայի հարավի, Կորեայի հարավի ոչ մեծ տեղամասեր)։

Տրիասի ժամանակաշրջանում կատասիական էպիպալեոզոյան պլատֆորմի (Կալեդոնյան ծալքավոր հիմքով) որոշ շրջաններում տեղի է ունեցել ծածկոցի ապարների կուտակում։ Վաղ տրիասում Կատասիայի զգալի մասը ծածկված է եղել ծովով, միջին ու ուշ տրիասում ամենուրեք գոյություն է ունեցել հարթավայրային ցամաք։

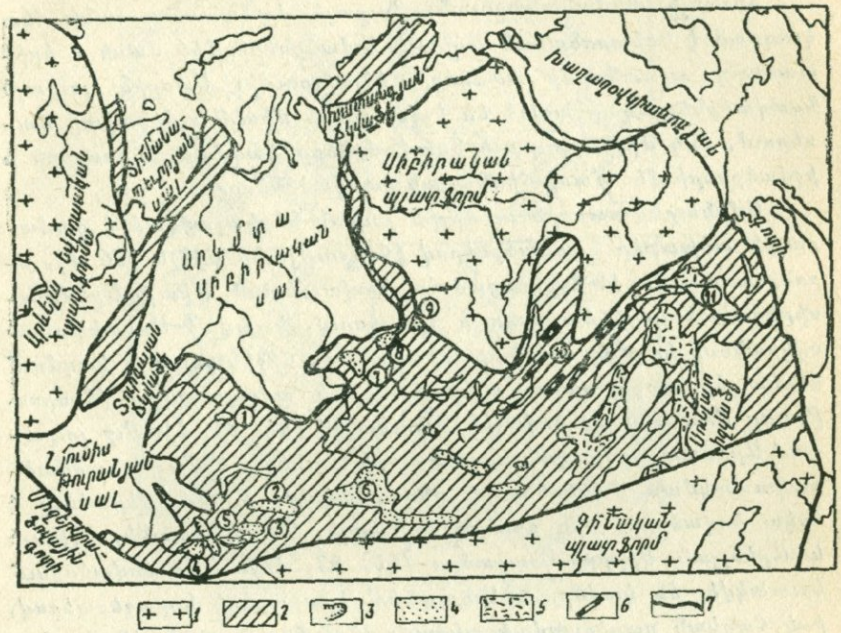
Մեզոզոյան դարաշրջանի ավելի ուշ ժամանակներում պլատֆորմը ենթարկվել է ուժգին տեկտոնիկ շարժումների (գեոսինկլինալներում տեղի ունեցած մեզոզոյան լեռնակազմության արտահայտություն)։ Կարևոր է նշել այդ ժամանակ առաջացած դրանիտոիդային ինտրուզիաների մասին՝ երևույթ, որն անսովոր է պլատֆորմների համար։

Մայրագույն արևելյան մասում խորքային բեկվածքի զոնայի երկարությամբ վաղ կավճում տեղի է ունեցել հրաբխային գործունեության և լավաների ու տուֆերի կուտակում։ Հրաբխային ապարների տարածման շերտը մտնում է վիթխարի հրաբխային գոտու մեջ, որը ձգվում է մինչև Ջուկոտյան թերակղզին։

ՈՒՐԱԼ-ՄՈՆՂՈԼԱԿԱՆ ԳՈՏԻ

Ուրալ-մոնղոլական գոտին մեզոզոյի սկզբում ամբողջովին վերածվել է ծալքավոր շրջանի՝ միաձուլելով Արևելաեվրոպական, Սիբիրական ու Չինական հին պլատֆորմները մի միասնական մայրցամաքի՝ Լավրասիայի մեջ։ Մեզոզոյան դարաշրջանում գոտու սահմաններում տիրապետել են դենուդացիայի պրոցեսները։ Ճկմամբ և նստվածքակուտակմամբ բնորոշվել է գոտու արևմտյան մասը։ Այստեղ վաղ-միջին տրիասում բարձրացված բայկալիդների, կալեդոնիդների ու հերցինիդների ծալքավոր համակարգերը ուշ տրիասում-յուրայում հարթվել են, և տարասեռ ծալքավոր հիմքի վրա Տիման-Պեչորայի, Արևմտասիբիրական սալերի սահմաններում և Թուրանի սալի հյուսիսում տեղի է ունեցել պլատֆորմային ծածկոցի ձևավորում (նկ. 92)։ Ուրալ-մոնղոլական գոտու կենտրոնական մասը՝ Ղազախական բարձրավանդակից ու Տյան-Շանից մինչև Չինաստանի հյուսիսարևելյան շրջանները, մեզոզոյան դարաշրջանում իրենից ներկայացրել է բարձրացված երկիր։ Մեզոզոյան նստվածքներ այստեղ կուտակվել են մեկուսացված իջվածքներում (Կարագանդայի, Նարինի, Կուզնեցկի, Մինուսինսկի,

Տուվայի, Խսիկ-Կուլի, Ցերգանայի, Ներքին Մոնղոլիայի, Հյուսիսա-յին Չինաստանի իջվածքները և այլն)։



Նկ. 92. Ուրալ-մոնղոլական գոտու մեզոզոյան իջվածքների տեղաբաշխման սխեման.

1—հին պլատֆորմներ, 2—բարձրացումներ Ուրալ-մոնղոլական գոտու նեբսում, 3—երիտասարդ պլատֆորմի սալեր ու սինեկլիզ, 4—միջլեռնային իջվածքներ (առավելապես յուրայի), 5—ուշ յուրայի—վաղ կավճի իջվածքներ հրաբխածին ապարներով, 6—Անդրբայկալի գրաբեններ, 7—գոտիների սահմաններ։ Իջվածքներ (թվերը քարտեզի վրա)՝ 1—Կարագանդայի, 2—Իլիյսու, 3—Խսիկ-Կուլի, 4—Ցերգանայի, 5—Նարինյան, 6—Չոնգարյան, 7—Կուզնեցկի, 8—Մինուսինսկի, 9—Կանսկի, 10—Անդրբայկալյան, 11—Զեյսկ-Բուրեինյան։

Ուրալ-մոնղոլական գոտու արևելյան մասում որոշ մեղոզոյան իջվածքներ հասնում են զգալի չափերի՝ իրենցից ներկայացնելով ոչ մեծ սալեր (Զեյա-Բուրեինյան, Սունդյալուի իջվածքներ)։

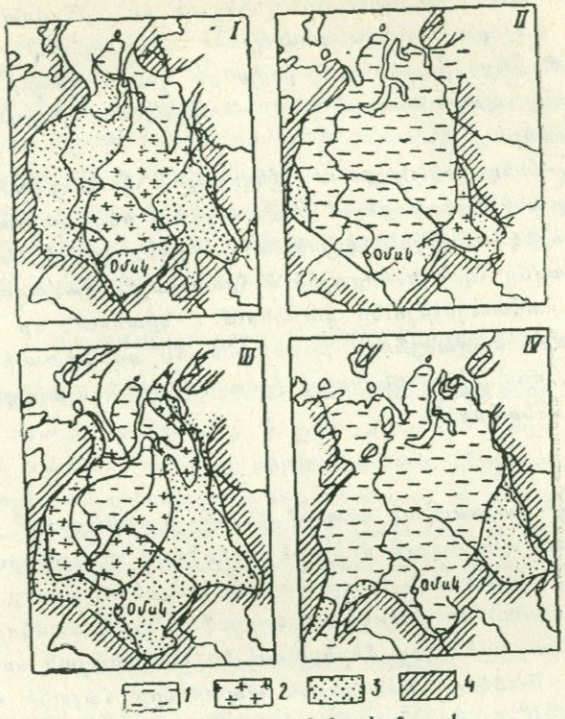
Տրիասի ժամանակաշրջանը բնորոշվում է ցամաքային ռեժիմի տիրապետմամբ։ Տրիասի նստվածքներ տեղայնորեն կուտակվել են նեղ գրաբեններում կամ նվազածքներում պալեոզոյան ծալքավոր հիմքի վրա։ Սիբիրական տրապների տիպի հրաբխային առաջացումների հետ միասին գրաբեններում զարգացած են մեծ հզորության ցա-

մաքային ածխաբեր նստվածքներ (Զեյսաբինսկի դրաբեն)։ Որպես կանոն, տրիասի նստվածքները դիսլոկացվել են նախայուրայան ժամանակում։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Յուրայի ժամանակաշրջանի հետ կապված է Կենտրոնական Ասիայի իջվածքների մեծ մասի և երիտասարդ պլատֆորմի ծածկոցի ձևավորումը։ Ստորին յուրայի նստվածքները զարգացած են իջվածքների միայն ամենախոր մասերում, իսկ միջին յուրայի նստվածքները կազմում են սալերի և իջվածքների մեծ մասի հիմնական կտրվածքները։

Ամենուրեք ստորին ու միջին յուրան ներկայացված է ցամաքային ածխաբեր նստվածքներով (հզորությունը մինչև 700 մ), որոնք առաջացել են ճահճացած հարթավայրերում։ Միայն Արևմտասիբիրական սալի ծայրագույն հյուսիսում, կապված Արկտիկական օվկիանոսի կողմից տրանսգրեսիայի հետ, միջին յուրայի կազմում ներկա են արգիլիտներ, ալևրոլիտներ և ավազաքարեր (հզորությունը մոտ 500 մ) ծովային ֆաունայով (նկ. 91, I)։ Ուշ յուրայում Արևմտասիբիրական սալում տեղի է ունեցել ծովային նստվածքակուտակման մակերեսների ընդարձակում, և այն վերածվել է հսկա ծովածոցի, որը գրավել է Ուրալի, Ղազախստանի, Ալթայի և Արևելյան Սիբիրի տարածքը (նկ. 93, II)։ Այդ ծովածոցում կուտակվել են կավեր, արևրոլիտներ՝ կրաքարերի նրբաշերտերով, իսկ հարևան բարձրացված տեղամասերում առաջացել են հողմահարման հզոր կեղևներ։ Յուրայի հողմահարման կեղևի մնացորդներն ունեն կարևոր գործնական նշանակություն, քանի որ նրանք պարունակում են հանքային օգտակար հանածոների ամբողջ կոմպլեքս (բոքսիտներ, նիկել, երկաթ և այլն)։ Ուրալ-Մոնղոլական գոտու կենտրոնական ու արևելյան շրջաններում վերին յուրայի նստվածքները ներկայացված են արիդային հարթավայրերի ցամաքային բեկորային կուտակումներով։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Վաղ կավճի էպոխայում Արևմտասիբիրական սալում նորից կրճատվում է ծովային նստվածքակուտակման մակերեսը (նկ. 93, III)։ Ծովածոցում կուտակվել են միատեսակ կավաալեվրոլային նստվածքներ։ Թուրանի սալի հարավային շրջաններում ու հյուսիսում ձևավորվել է կարմրագույն ցամաքային նստվածքներից կազմված ծածկոց։ Կենտրոնական Ասիայի բոլոր իջվածքներում լայնորեն տարածված են կարմրագույն բեկորային նստվածքները։ Խոշոր իջվածքներում (Սունյալո, Զեյսա-



Նկ. 93. Արևմտասիբիրական սալի նեոգենահարեցագրական քարտեզները.

I—միջին յուրա՝ բայոսի ու բաթի դարեր, II—ուշ յուրա՝ Վոլգյան դար, III—վաղ կավճ՝ ապտի դար, IV—ուշ կավճ՝ կամպանի դար։ 1—ծով, 2—պարբերաբար ծովով ծածկվող մերձափնյա հարթավայրեր, 3—ալյուվիալ ու ալյուվիալապրոլյուվիալ հարթավայրեր, 4—բարձրություններ։

Բուրեհինյան) նրանք պարունակում են քաղցրահամ փափկամարմինների մնացորդներ։

Գոտու արևմուտքում ուշ կավճի էպոխան բնորոշվել է խոշոր իջեցումներով՝ Արկտիկական ու Միջերկրածովյան ավազանները միացել են Տուրգայի նեղուցի միջոցով (նկ. 93, IV)։ Արևմտասիբիրական սալի վրա վերին կավճի նստվածքները ներկայացված են կավերի հզոր (մինչև 800—1000 մ) ստվարաշերտով։ Կենտրոնական Ասիայի իջվածքներում շարունակվել է կարմրագույն ցամաքային նստվածքների կուտակումը։ Կավճի ցամաքային նըստ-

վածքների հետ Մոնղոլիայում կապված են դինոզավրերի մնացորդների խոշորագույն ծննդավայրեր։ Հետաքրքրություն են ներկայացնում Զեյա-Բուրեինյան իջվածքի վերին կավճի նստվածքները, որոնք պարունակում են ածուխների արդյունաբերական կուտակումներ։

Ուրալ-մոնղոլական գոտու մեզոզոյան կառուցվածքների հատուկ տիպ են ներկայացնում Անդրբայկալի նեղ, լայնակի ուղղության մերձբեկվածքային ճկվածքները, որոնք լցված են յուրայի և ստորին կավճի հզոր բեկորային և հրաբխային սուվարաշերտերով։ Նրանց յուրահատկությունը կայանում է նրանում, որ ճկվածքներում կավճի նստվածքները պատված են գրանիտային ինտրուզիաներով, որը խիստ բնորոշ է խաղաղօվկիանոսյան գոտու սահմանակից զոնաներին։

ԱՏԼԱՆՏՅԱՆ ԳՈՏԻ

Ամբողջ Ատլանտյան գոտում մեզոզոյի ընթացքում շարունակվել է դեռևս պալեոզոյի վերջում ստեղծված պլատֆորմային ռեժիմը։ Պալեոզոյան ծալքավոր կառուցվածքները, որոնք որոշ տեղերում ծածկված են մեզոզոյան պլատֆորմային ծածկոցով, այժմ առանձին հատվածներով մերկանում են Ատլանտյան գոտու երկու կողմերում։ Ծածկոցի մեզոզոյան ապարները հայտնի են Շպիցբերգենում, Մեծ Բրիտանիայում, Արևելյան Գրենլանդիայում և Հյուսիսային Ամերիկայում։ Նրանց հզորությունը որոշ տեղերում հասնում է 1 կմ և ավելի։ Այդ նստվածքների առաջացումը տեղի է ունեցել մասամբ ցամաքային և մասամբ ծովային պայմաններում։ Բորեալ մարզերում ծովային ֆացիսները բաղկացած են բեռովի նստվածքներից։ Հարավային շրջաններում՝ Հյուսիսային Ամերիկայի հարավի հերցինիդներում, նրանք ներկայացված են մեծ հզորության ինչպես բեռովի, այնպես էլ կարբոնատային նստվածքներով։ Այստեղ նրանց հետ կապված են կարևոր օգտակար հանածոներ՝ աղերի կուտակումներ (տրիասի-յուրայի հասակի) և նավթի ու գազի հսկայական հանքավայրեր (Տեխասի և այլ նահանգների կավճի ապարներում)։

Կարևոր է նշել, որ Հյուսիսամերիկյան մայր ցամաքի վրա հայտնի չեն ծովային ծագման կավճից հին նստվածքներ։ Այս փաստը մի շարք այլ տվյալների հետ միասին օգնում է որոշելու Հյուսիսատլանտյան օվկիանոսային իջվածքի առաջացման ժամա-

նակը։ Հավանաբար, այդ իջվածքը առաջացել է՝ կապված Եվրասիայի ու Հյուսիսային Ամերիկայի մայր ցամաքների՝ միմյանցից հեռանալու (դրեյֆի), կամ հյուսիսատլանտյան գեոսինկլինալային գոտու մեծ մասի իջեցման և յուրայում կամ տրիասում նրա մայրցամաքային կեղևի՝ օվկիանոսայինի վերածվելու հետ։ Կավճի ժամանակաշրջանում այն արդեն լրիվ ձևավորվել է։

Օվկիանոսային կեղև ունեցող Հյուսիսատլանտյան իջվածքը Լավրասիայի տարասեռ պլատֆորմը բաժանել է երկու մասի՝ Եվրասիական և Հյուսիսամերիկյան։

ՀԻՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մեզոզոյան դարաշրջանում հին պլատֆորմները կազմել են մայրցամաքային բեկորների ներքին մասերը։ Մայր ցամաքների արտաքին մասերը, որպես կանոն, իրենցից ներկայացրել են գոտիների այն տեղամասերը, որոնք ավարտել են գեոսինկլինալային զարգացումը։ Մեզոզոյում հին պլատֆորմների պատմությունը կապված է երիզապատող գեոսինկլինալային գոտիների պատմության հետ։

ԱՐԵՎԵԼԱԵՎՐՈՊԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Արևելաեվրոպական պլատֆորմում մեզոզոյան նստվածքներն ունեն լայն տարածում՝ վկայելով մեզոզոյան դարաշրջանում նրա ակտիվ ճկման մասին։ Ճկում ու նստվածքակուտակում տեղի է ունեցել ցամաքային հարթավայրի (վաղ տրիաս, վաղ յուրա) և լայնատարած ծովային ավազանի (ուշ յուրա-կավիճ) պայմաններում։

Տրիասի ժամանակաշրջան։ Տրիասի ժամանակաշրջանում պլատֆորմը ընդգրկված է եղել վերընթաց շարժումներով և գտնվել է ցամաքային պայմաններում։ Ամենամեծ զարգացում ունեն ստորին տրիասի նստվածքները, որոնք տարածված են Մոսկովյան սինեկլիզի առանցքային մասում, Մերձկասպյան ու Պոդոլսկ-Լիտովական սինեկլիզներում, ինչպես նաև Դնեպրովսկ-դոնեցկյան իջվածքում։ Այս կառուցվածքները վաղ տրիասում ենթարկվել են իջեցման, և նրանցում լայնատարած հարթ ալլյուվիալ հարթավայրերում ու լճային ավազաններում կուտակվել են ռիթմիկ կառուցվածք ունեցող ցամաքային կարմրագույն բեկորային նստվածքներ

(ավազներ, ալևրիտներ, ավազային կավեր)։ Բեկորային նյութի հիմնական աղբյուրներ են հանդիսացել Ուրալի ու Տիմանի լեռնազանգվածները։

Մերձկասպյան սինեկլիզի կենտրոնական մասում ստորին տրիասի վերին մասի ու միջին տրիասի ստորին մասի նստվածքները ներկայացված են ծովային կավերով, կրաքարերի ենթաշերտերով՝ ամոնիտների, պելեցիպոդների և այլ բրածո ֆաունայի մնացորդներով։

Միջին ու ուշ տրիասի ընթացքում պլատֆորմի տարածքի մեծ մասը եղել է բարձրացված. այստեղ տիրապետել են դենուդացիայի պրոցեսները։ Ցամաքային նստվածքագոյացում տեղի է ունեցել Մերձկասպյան իջվածքի առավել ճկված մասերում։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմի տրիասի ցամաքային նրստվածքներում հանդիպում են ցամաքային ողնաշարավորների, ձկների, օստրակոդների, բույսերի բազմաթիվ մնացորդներ։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Յուրայի ժամանակաշրջանի սկզբում և ամբողջ մեզոզոյի ու կայնոզոյի ընթացքում պլատֆորմի վրա ճկումն ընթացել է՝ սերտորեն կապված Միջերկրածովյան գոտու սահմաններում տեղի ունեցող ճկումների հետ։ Ամենամեծ ճկմամբ բնորոշվել են պլատֆորմի Միջերկրածովյան գոտուն հարող հարավային ու արևմտյան շրջանները։ Լայն, փոքրաթեք միջօրեականի ուղղությամբ ճկվածք գոյություն է ունեցել պլատֆորմի կենտրոնական մասում (Մոսկովյան սինեկլիզ), որը միացրել է Միջերկրածովյան ու Բորեալ ավազանները։ Մեզոզոյում պլատֆորմի՝ նախկինում բարձրացած հարավարևմտյան եզրում առաջացել է խոր Մերձսևծովյան սինեկլիզը, ընդարձակվել է Վորոնեժյան անտեկլիզի ու Ուկրաինական վահանի միջև գտնվող ճկման մարզը. այստեղ ձևավորվել է Ուկրաինական սինեկլիզը։ Ճկմամբ հաջորդաբար ընդգրկում են առաջին հերթին Վոլգա-ուրալյան անտեկլիզի բարձրացված մասերը, առաջանում է Ուլյանովակ-սարատովյան ճկվածքը։ Տեղի է ունենում ճկում պլատֆորմի արևմտյան մասում՝ Լեհ-լիտվական սինեկլիզի սահմաններում։

Ամենալայն տարածում ունեն վերին ու միջին յուրայի նրստվածքները։

Ստորին յուրայի նստվածքները զարգացած են միայն պլատֆորմի հարավում (Մերձկասպյան ու Ուկրաինական սինեկլիզներ)։ Դրանք առավելապես ցամաքային ավազակավային նստվածքներ

են՝ ցամաքային ֆլորայի ու քաղցրահամ ֆաունայի մնացորդնե-
րով։ Ուկրաինական սինեկլիզում կան վերին լեյասի ծովային
նստվածքներ։

Միջին յուրայի էպոխայում ծովային նստվածքակուտակման
մակերեսները զգալիորեն ընդարձակվում են։ Ծովը լրիվ ընդգրկել
է Ուկրաինական սինեկլիզը, Մերձկասպյան սինեկլիզի արևմտյան
մասը, թափանցել է դեպի հյուսիս՝ մինչև Կամայի գետաբերանը։
Այդ ավազանում կուտակվել են ավազակավային նստվածքներ՝
կրաքարերի ենթաշերտերով, ամոնիտների ու երկփեղկավորների
մնացորդներով։

Պլատֆորմի կենտրոնական շրջաններում միջին յուրայի էպո-
խայում գոյություն է ունեցել մասնատված էրոզիոն ռելիեֆ, որի
ցածրավայրերում կուտակվել են օոլիտային երկաթային հանքա-
նյութեր, գորշ ածուխներ ու կաոլինային կավեր։ Հզոր ածխաբեր
ստվարաշերտերի կուտակում տեղի է ունեցել Ուրալ-Էմբայի շըր-
ջանում։

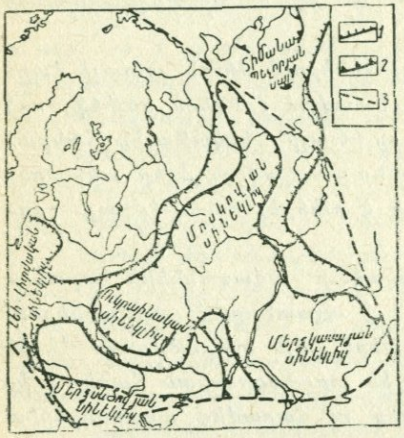
Միջերկրածովյան ու Արկտիկական ավազանների տրանսգ-
րեսիայի զարգացումը հանգեցրել է պլատֆորմի սահմաններում
վերին յուրայի ծովային նստվածքների լայն տարածմանը։ Վերին
յուրայի օքսֆորդի հարկում ծովային տրանսգրեսիան հասել է իր
առավելագույն չափերին. հյուսիսից ու հարավից տրանսգրեսիա
կատարող ավազանները միախառնվել են միասնական ավազանի
մեջ։ Միայն Բալթիական վահանի հարակից տարածքը, Ուկրաինա-
կան վահանի հյուսիսային մասը և Կամա գետի ավազանը չեն
ծածկվել վերին յուրայի ծովով (նկ. 94)։

Պլատֆորմում վերին յուրայի նստվածքները աննշմարելի
տեղադրված են տարբեր հասակի ապարների վրա և ներկայացված
են մուգ կավերով, մերգելներով, գլաուկոնիտային ավազներով և
ավազաքարերով։

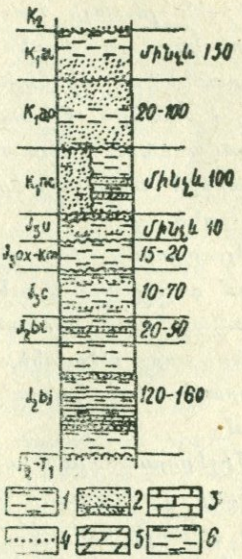
Ամենալայն տարածում ունեն մուգ կավերը, որոնք մասամբ
պարունակում են ծանծաղ ծովային բրածո ֆաունայի մնացորդ-
ներ։ Կավային նստվածքները կուտակվել են լայնատարած ծան-
ծաղ ծովային ավազանում՝ շրջափակված ցածրահարթավայրային
ցամաքով, որտեղից գետերը տեղափոխել են նուրբ կավային նյու-
թը։

Վերին յուրայի նստվածքների ամենալրիվ, ֆաունայով ավելի
լավ բնութագրված կտրվածք հայտնի է Պովոլժիեում (նկ. 95)։

Պլատֆորմի կենտրոնական մասերում կտրվածքը լրիվ չէ, նրանում նկատվում են ընդմիջումներ, նստվածքների հզորությունները փոփոխական են։ Վերին յուրայի ստվարաշերտը հարուստ է գլաուկոնիտով և ուռուցքանման ֆոսֆորիտներով, որոնք կարևոր օգտակար հանածոներ են։ Պովոլժիեում նրանում տարածված են այրվող թերթաքարեր։



Նկ. 94. Ուշ յուրայի ու վաղ կավճի ճկվածքներ Արևելաեվրոպական պլատֆորմում.
1—ուշ յուրայի ճկվածքների ուրվագծեր, 2—վաղ կավճի ճկվածքների ուրվագծեր, 3—պլատֆորմի սահմաններ։



Նկ. 95. Մեծվոլգյան շրջանի յուրայի և ստորին կավճի կտրվածքներ.
1—կավեր, 2—ավազաքարեր ու ավազներ, 3—կրաքարեր, 4—ֆոսֆորիտներ, 5—մերգելներ, 6—այրվող թերթաքարեր։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Պլատֆորմում ստորին կավճի նստվածքները սերտորեն կապված են վերին յուրայի նստվածքների հետ և կազմում են նույն կառուցվածքները։ Ստորին կավճի նստվածքները վերին յուրայի նստվածքների վրա տեղադրված են ընդմիջումով և բաղկացած են գլխավորապես գլաուկոնիտային ավազներից ու ավազաքարերից, կավերից՝ ամոնիտների, երկփեղկավորների ու բելեմնիտների հարուստ ֆաունայով։ Ստորին կավճի նստվածքների լրիվ կտրվածք հայտնի է Պովոլժիեում, որտեղ առանձնացվում են բոլոր հարկերը ու կենսաշերտագրական զոնա-

ները։ Պլատֆորմի կենտրոնական շրջաններում (Մերձմոսկովյան շրջան) կտրվածքը լրիվ չէ և պարունակում է ընդմիջումներ։

Արևելաեվրոպական պլատֆորմում վաղ կավճի ծովային ավազանի մակերեսը փոքրացել է՝ համեմատած ուշ յուրայի ավազանի մակերեսի հետ։ Ավազային նյութի ավելացումը վկայում է ավազանի ծանծաղացման մասին։ Այնուամենայնիվ վաղ կավճի էպոխայում դեռևս պահպանվել է Միջերկրածովյան ու Արկտիկական ավազանների կապը Մոսկովյան սինեկլիզի առանցքային մասի միջոցով (նկ. 94)։

Պլատֆորմի սահմաններում ուշ կավճի էպոխայի սկզբից տեղի է ունեցել զգալի կառուցվածքային վերակառուցում՝ ուշ կավճի էպոխայում ճկումը տեղայնանում է միայն պլատֆորմի հարավային շրջաններում (նկ. 96)։ Պլատֆորմի հարավում կարբոնատային ապարների լայն տարածումը՝ վերին կավճի ամոնիտներով ու բելեմնիտներով, վկայում է Թետիսի կողմից խոշոր տրանսգրեսիայի մասին։ Պլատֆորմի հարավի սինեկլիզներում զարգացած է վերին կավճի նստվածքների լրիվ կտրվածքը, որը սկսվում է ալբսենոմանի գլաուկոնիտային ավազաքարերով։ Վերևում տեղադրված տուրոնի, կոնյակի, սանտոնի, կամպանի ու մաստրիխտի

Նկ. 96. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի ուշ կավճի ճկվածքները.

1—ճկվածքների ուրվագծեր, 2—պլատֆորմի սահմաններ։

հարկերի նստվածքները ներկայացված են մերգելներով, կավճանման կրաքարերով, գրելու կավճով (օրգանածին ապարներ, որոնք կազմված են մանրագույն կրային ջրիմուռներից ու մանր ֆոնամինիֆերների խեցիներից)։ Ճկվածքների լանջափեշերին հանդես են գալիս գլաուկոնիտային ավազաքարեր ու ուռուցքանման ֆոս-

ֆորիտներ։ Վերջիններն ունեն կարևոր գործնական նշանակություն։

Վերին կավճի նստվածքների կտրվածքների մեջ ողողահարումների ներկայությունը վկայում է այն մասին, որ վերին կավճի տրանսգրեսիայի զարգացումը կոնյակի դարի վերջում ընդհատվել է բարձրացումով։ Ճկումների նոր ալիք սկսվել է սանտոնում և առավելագույնին է հասել կամպանի դարում։ Ուշ կավճի վերջում տեղի է ունեցել պլատֆորմի ընդհանուր բարձրացում։ Ծովային պայմանները պահպանվել են պլատֆորմի միայն ծայրագույն հարավ-արևելքում՝ դանիական հարկի ծովային նստվածքները ներկա են միայն Մերձկասպյան սինեկլիզում։

ՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

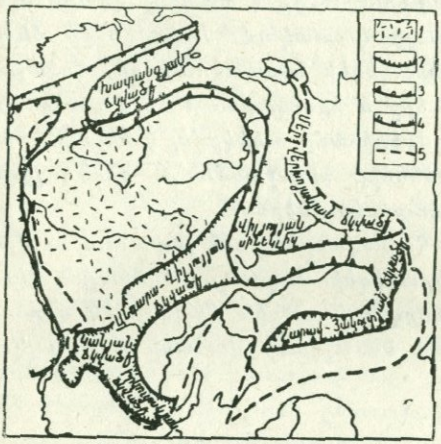
Սիբիրական պլատֆորմում մեզոզոյան խումբը ներկայացված է առավելապես ցամաքային նստվածքներով։ Միայն պլատֆորմի հյուսիսային ու հյուսիսարևելյան ծայրամասերում զարգացած են մեզոզոյի ծովային նստվածքները։ Այսպիսով, Սիբիրական պլատֆորմի մեծ մասը մեզոզոյան դարաշրջանում իրենից ներկայացրել է բարձրացված մարզ։

Տրիասի ժամանակաշրջան։ Վաղ տրիասի էպոխայում Սիբիրական պլատֆորմի արևմուտքում շարունակվել է Տունգուսկայի սինեկլիզի ճկումը, որտեղ տեղի է ունեցել դեռևս պերմի ժամանակաշրջանի վերջում սկսած տրապային ֆորմացիայի կուտակումը։ Տրապային ֆորմացիայի բնութագրերը տրվում են վերևում *(էջ 344)*։

Սիբիրական պլատֆորմի արևմուտքում տրիասի ժամանակաշրջանը բնորոշվում է երկրակեղևի կոտրատամամբ և բեկվածքներով հիմնային մագմայի ներթափանցմամբ՝ պայմանավորելով կենտրոնական ու ճեղքումնային տիպի ակտիվ հրաբխային ժայթքումներ լայնատարած (ավելի քան 1,5 մլ. կմ²) մակերեսի վրա։ Իր առավելագույնին տրիասի հրաբխայնությունը հասել է ժամանակաշրջանի սկզբում։

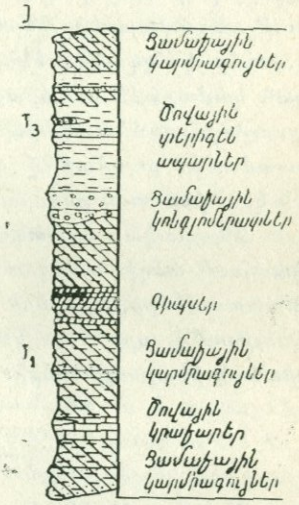
Յուրայի ու կավճի ժամանակաշրջաններ։ *Յուրայի ու կավճի ժամանակաշրջաններում ճկումներն ընդգրկել են պլատֆորմի հյուսիսային ու հյուսիսարևելյան մասերը, որտեղ ձևավորվել են Խատանգայի ու Նախավերխոյանսկի ճկվածքները, Վիլյույի սինեկլիզը (նկ. 97)։ Պլատֆորմի հյուսիս-արևելքում ստորին ու միջին յու-*

րան ներկայացված են ծովային ավազակավային նստվածքներով, որոնք հարավային ուղղությամբ աստիճանաբար փոխարինվում են ցամաքային նստվածքներով։ Վաղ յուրայի էպոխայի վերջում ու միջին յուրայում ծովային ավազանի բազուկը Լենա գետի ժամանակակից հովտի երկարությամբ թափանցել է դեպի հեռավոր հարավ՝ Վիլյույի սինեկլիզը։ Վերխոյանսկի ու Սիբիրական պլատֆորմի մարզերում բարձրացումները հանգեցրել են ծովածոցում բեկորային նյութի ներհոսքի ավելացմանը, և նրա տեղում առաջացել է ճահճապատ ալլյուվիալ հարթավայր։



Նկ. 97. Մեզոզոյան ճկվածքները Սիբիրական պլատֆորմում.

1—տրապային հրաբխայնության շրջաններ, 2—վաղ-միջին յուրայի ճկվածքների եզրագծեր, 3—ուշ յուրայի ճկվածքների եզրագծեր, 4—կավճի ճկվածքների եզրագծեր, 5—պլատֆորմի սահմաններ։



Նկ. 98. Արիզոնայի Կոլորադոյի սարահարթի (պլատֆորմ) տրիասի նստվածքների կտրվածքը (ըստ Ռ. Մաուրի, 1958)։

Վերխոյանսկի մարզում ստորին կավճի նստվածքները կազմում են հզոր (մոտ 2000 մ) ռիթմիկ կառուցվածք ունեցող ցամաքային ածխաբեր ստվարաշերտ, որը պարունակում է քարածուխների ու գորշ ածուխների մեծ պաշարներ։ Վիլյույի սինեկլիզի վերին կավճի նստվածքները ներկայացված են ալլյուվիալ ավազաքարերով ու ավազներով՝ գորշ ածուխների (լիգնիտների) հորիզոններով։

Ուշ յուրայի—վաղ կավճի ժամանակում ամենամեծ ճկումը

տեղայնանում է պլատֆորմի եզրում Վերխոյանսկ-Չուկոտյան գեոսինկլինալային մարզի բարձրացող լեռների ստորոտում՝ նախավերխոյանսկի եզրային ճկվածքում։ Դանդաղ բարձրացող լեռների ողողահարման հաշվին այստեղ կուտակվում են բեկորային նըստվածքներ։

Սիբիրական պլատֆորմի հարավում ու հարավ-արևմուտքում յուրայի ցամաքային նստվածքները տարածված են մի քանի իջվածքներում (Իրկուտսկի, Կանսկի, Չուլմանյան և այլն) (նկ. 97)։ Այստեղ վաղ ու միջին յուրայի, իսկ որոշ տեղերում ուշ յուրայի և նույնիսկ վաղ կավճի ընթացքում տեղի է ունեցել զգալի հղորության ածխաբեր ֆորմացիայի կուտակում։ Իջվածքների ձևավորումը կապված է եղել երկրակեղևի տատանումների, հսկայական կամարաձև բարձրացումների և նրանց բաժանող իջվածքների առաջացման հետ։ Բարձրացումների աճը ուղեկցվել է նրանց կոտրատմամբ, բազմաթիվ գրաբենների առաջացմամբ, որոնք լցվել են կոնտինենտալ բեկորային կուտակումներով։

Սիբիրական պլատֆորմի հարավ-արևելքում յուրայում ու վաղ կավճում տեղի ունեցած երկրակեղևի ծալքավորբեկորային ձևախախտումների պրոցեսը ուղեկցվել է ուժգին մագմատիկ գործունեությամբ, որի հետ կապված են Ալդանի վահանի թթու ալկալիական ինտրուզիաները։

ՀՅՈՒՍԻՍԱՄԵՐԻԿՅԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Հյուսիսամերիկյան մինչքեմբրյան պլատֆորմը մեզոզոյան դարաշրջանում մեծ մասամբ ցամաք է եղել։ Իջեցման, նստվածքակուտակման ու անկայուն ծովային ռեժիմի մի խոշոր մարզ գտեղված է եղել միայն Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզի երկարությամբ, որի զարգացման հետ այն սերտորեն կապված է եղել։ Հենց այստեղ էլ լայնորեն տարածված են մեզոզոյան նըստվածքները։

Տրիասի ժամանակաշրջան։ Նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել պլատֆորմի արևմտյան՝ ծայրամաս լեռների միոգեոսինկլինալին սահմանակից մասում։ Այստեղ տրիասի նստվածքներն ունեն ոչ մեծ հղորություն, որը զգալի մեծանում է կից գեոսինկլինալային ճկվածքում։ Դրանք ցամաքային ծագման կարմրագույն և այլ ավազակավային, մասամբ ծովալճակային ու ծովային նըստ-

վածքներ են (նկ. 98)։ Դեպի արևմուտք ծովային նստվածքների դերը մեծանում է։

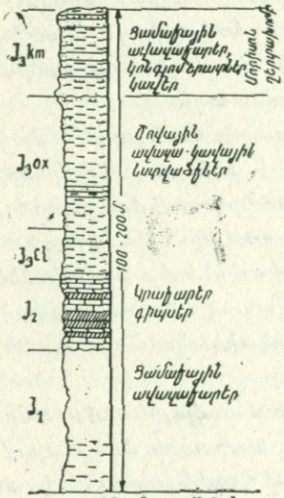
Նստվածքների բնույթը ցույց է տալիս, որ տրիասում պլատֆորմի եզրում գոյություն է ունեցել փոփոխական ռեժիմ՝ ցամաքային պայմանները փոխարինվել են ծովայինով։ Այստեղ արևմուտքից՝ գեոսինկլինալից ժամանակ առ ժամանակ թափանցել է ծովը, բայց այն չի հասել դեպի հեռավոր արևելք։

Յուրայի ժամանակաշրջան։ Իջեցման հիմնական մակերեսը, ինչպես և տրիասում, տեղավորված է եղել Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզի երկարությամբ։ Նրա սահմաններում լայնորեն տարածված են յուրայի ինչպես ցամաքային, այնպես էլ ծովային նստվածքները (նկ. 99)։ Ծովայիններից ամենամեծ տարածում ունեն օքսֆորդի հասակի ավազակավային նստվածքները, որոնք կուտակվել են հյուսիսից, Արկտիկական ավազանից տրանսգրեսիայի մաքսիմումի ժամանակ։

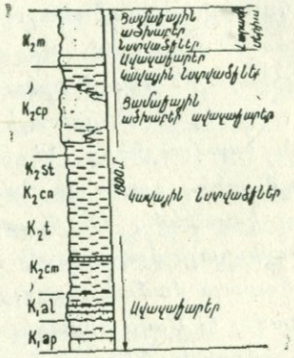
Յուրայի ժամանակաշրջանի վերջում ծովային ավազանը խիստ կրճատվել է։ Ծովը հեռացել է ԱՄՆ-ի տարածքի մեծ մասից։ Այստեղ քիմերիջի ընթացքում ու վոլգյան հարկի սկզբում կուտակվել են Մորիսոն շերտախմբի գետային ու լճային ֆացիաներ (նկ. 99), որոնք պարունակում են տարբեր կենդանիների, այդ թվում հսկա դինոզավրերի մեծ քանակությամբ ոսկորներ։ Յուրայի վերջում ծովի նահանջը և Մորիսոն շերտախմբի ցամաքային նստվածքների կուտակումը (հզորությունը ավելի քան 1000 մ) կապված են Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզում տեղի ունեցած նեվադայի ծալքավորության հետ։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Հյուսիսամերիկյան հին պլատֆորմում կավճի ժամանակաշրջանում, ինչպես և յուրայում, նստվածքակուտակման հիմնական մարզ է հանդիսացել արևմտյան զոնան։ Յուրայի ժամանակաշրջանի հետ համեմատած, այստեղ տեղի են ունեցել էական փոփոխություններ։ Հարևան՝ Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզում կավճի ժամանակաշրջանի սկզբից տեղի են ունեցել լեռնակազմական պրոցեսներ, որոնք բնորոշ են գեոսինկլինալի եզրափակիչ էտապին։ Պլատֆորմի կից եզրում կավճի սկզբից (իսկ որոշ տեղերում նույնիսկ յուրայի վերջից) սկսել են ձևավորվել եզրային ճկվածքներ (Կանադայի, Ալյասկայի)։ Դրանք ոչ սիմետրիկ կազմվածք ունեցող նոր կառուցվածքներ են՝ լցված հզոր ստվարաշերտերով՝ ի հաշիվ ուժգին ճկման և հարավի լեռ-

նային շրջաններից մեծ քանակությամբ բեկորային նյութի տեղափոխման։ Սման մարզը լավ բացահայտվում է ըստ ֆացիաների տեղաբաշխման (նկ. 89)։ Ապարների ձևավորումը ընթացել է ինչ-



Նկ. 99. Վայոմինգի յուրայի նստվածքների կտրվածքը (ըստ Ռ. Մաուի, 1958, փոփոխված)։



Նկ. 100. Կոլորադոյի կավճի նստվածքների կտրվածքը (ըստ Ռ. Մաուի, փոփոխված)։

պես ծովային, այնպես էլ ցամաքային պայմաններում (նկ. 100), ըստ որում բազմիցս գոյացել են ածխառաջացման համար բարենպաստ պայմաններ։ Պլատֆորմի եզրի լայնատարած իջեցումը հանգեցրել է ծովի առաջխաղացման, որը զարգացել է հյուսիսից ու հարավից՝ երկու հանդիպակաց ուղղությամբ շարժվող նեղուցների տեսքով, որոնք միացել են կավճի ժամանակաշրջանի միջին մասում։ Ուշ կավճում տրանսգրեսիան հասել է իր առավելագույնին, բայց կավճի վերջում ծովը նահանջել է։ Առաջացած լայնատարած ցամաքների ճահիճներում կուտակվել է լարամի սերիան, որը ներփակում է ածուխների կուտակումներ, բազմաթիվ բուսական մնացորդներ ու վերջին դինոզավրերի ոսկորներ։ Եզրային ճկվածքների կավճի մոլասային ածխաբեր ֆորմացիաների հզորությունը հասնում է մի քանի կիլոմետրի։ Բացի քարածխի խոշոր

կոտակումներից, նրանց հետ կապված են նավթի ու գազի հանքավայրեր։

Կավճի ժամանակաշրջանի վերջում պլատֆորմի հարավ-արևմուտքում արտահայտվել է լարամյան լեռնակազմությունը։ Ի տարբերություն գեոսինկլինալային մարզերի, այստեղ գոյացել են ոչ թե ծալքավոր կառուցվածքներ, այլ խոր գրաբենանման իջվածքներ և ժայռոտ լեռների բեկորային համակարգը՝ Միսսուրի գետի վերին հոսանքներից մինչև Ռիո-Գրանդե գետի վերին հոսանքները (էպիպլատֆորմային լեռնակազմություն)։ Պետք է նշել, որ «ժայռոտ լեռներ» անվան տակ հասկացվում են տարբեր տեսակի լեռնաշղանգվածներ։ Մի կողմից դրանք լարամյան ծալքավոր լեռնաշղանգվածներն են, որոնք առաջացել են գեոսինկլինալային մարզում, մյուս կողմից՝ բեկորային լեռներ պլատֆորմի վրա։ Ե՛վ մեկը, և՛ մյուսը արևելքում առաջացնում են լեռների ճակատ՝ ուղղված դեպի Հյուսիսային Ամերիկայի Մեծ հարթավայրերը։

ԳՈՆԴՎԱՆԱ

Պալեոզոյան պատմության բնութագրման ժամանակ նշվեց, որ հարավային կիսագնդի մինչքեմբրյան պլատֆորմները (Հարավամերիկյան, Աֆրիկական, Հնդկական, Ավստրալիական ու Անտարկտիկական) պալեոզոյում միավորվելով առաջացրել են մի միասնական պլատֆորմ՝ Գոնդվանա։

Մեզոզոյան դարաշրջանում այդ պլատֆորմը մասնատվել է առանձին մասերի, որոնց մեջ գոյացել են օվկիանոսային իջվածքներ։

Հարավային Ատլանտիկայի ու Հնդկական օվկիանոսի իջվածքների համեմատաբար երիտասարդ հասակը հաստատվում է հետևյալով. 1) հարավային շարքի մինչքեմբրյան պլատֆորմների հանդիպակաց եզրերը ամենուրեք հատվում են օվկիանոսային իջվածքներով (այստեղից հետևում է, որ իջվածքները երիտասարդ են պլատֆորմներից), 2) հիշյալ բոլոր պլատֆորմներում պալեոզոյան նստվածքները և նրանց մեջ պարփակված օրգանական մնացորդները բավականին նման են. դա վկայում է ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների մոտիկության, ցամաքային օրգանիզմների ազատ միգրացիայի և, հետևաբար, պալեոզոյում բաժանող օվկիանոսների բացակայության մասին, 3) մեզոզոյում հարավային շարքի պլատֆորմների զարգացումը ուղեկցվել է բեկվածքների առա-

ջացմամբ, հզոր տրապային մագմատիկ գործունեությամբ, ինչպես նաև ծովի տրանսգրեսիայով այն վայրերից, որտեղ այժմ գտնվում են Հնդկական օվկիանոսը և Հարավային Ատլանտիկան (տեղի է ունեցել այդ օվկիանոսային իջվածքների առաջացումը), 4) հաջորդ՝ կայնոզոյան դարաշրջանում (էոցենից) Հարավային շարքի յուրաքանչյուր պլատֆորմում օրգանական աշխարհը զարգացել է մեկուսացված, քանի որ նրանք արդեն անջատված են եղել օվկիանոսներով։

Մեզոզոյում Գոնդվանայի բաժանումը առանձին մասերի ոչ մեկի կողմից առարկություններ չի հարուցում, սակայն դեռևս պարզ չէ, թե ինչ ուղղությամբ է ընթացել այդ պրոցեսը։ Գոյություն ունեն երկու հիմնական տեսակետներ։

Դրանցից մեկի համաձայն՝ Գոնդվանան մասնատվել է երկրակեղևի կոտրատման ու միջակա պատյանի վրա նրա առանձին բեկորների հեռաշարժման հետևանքով։ Այդ բեկորների հեռաշարժման ընթացքում նրանց միջև առաջացել են օվկիանոսային իջվածքներ։ Այսպիսին է Ժոլիվիստների՝ մայր ցամաքների դրեյֆի կողմնակիցների տեսակետը։ Այլ հետազոտողներ, այսպես կոչված, ֆիկսիստները, այդպիսի կոնցեպցիան համարում են սխալ և գտնում են, որ Գոնդվանայի մասնատումը առանձին մասերի և օվկիանոսային իջվածքների առաջացումը տեղի են ունեցել նրա հրաբխային բեկորների իջեցման ճանապարհով։ Այդ բեկորների մայրցամաքային կեղևը հետագայում փոխարինվել է օվկիանոսայինով։

Առաջին կոնցեպցիան բավականին լավ բացատրում է պլատֆորմների հակադիր ծայրամասերի ուրվագծերի նմանությունը, ինչպես նաև տարբեր մայր ցամաքների վրա գտնվող ուշ պալեոզոյան մայրցամաքային սառցապատումների բացառիկ լայն մակերեսային տարածումը (որն ըստ էության չի կարող բացատրվել երկրորդ կոնցեպցիայով)։ Մայր ցամաքների դրեյֆի հիպոթեզի հետ համաձայնվում են նաև հնամագնիսական չափումների տվյալները։ Վերջապես այդ հիպոթեզը հաստատվում է Ատլանտյան օվկիանոսի հատակում վերջին տարիներին կատարված հորատման տվյալներով։ Ըստ այդ տվյալների օվկիանոսային կեղևի բազալտային շերտի վրա ամենուրեք տեղադրված են մեզոզոյից ոչ հին ապարներ։ Ըստ որում օվկիանոսի կենտրոնական մասում բազալտային շերտի վրա տեղադրված են երիտասարդ կայնոզոյան ապարներ, իսկ եզրերում կտրվածքը սկսվում է յուրայից (կամ

տրիասից)։ Այդ փաստերը կարող են կապված լինել մայր ցամաքների հաջորդաբար հեռաշարժման հետ։

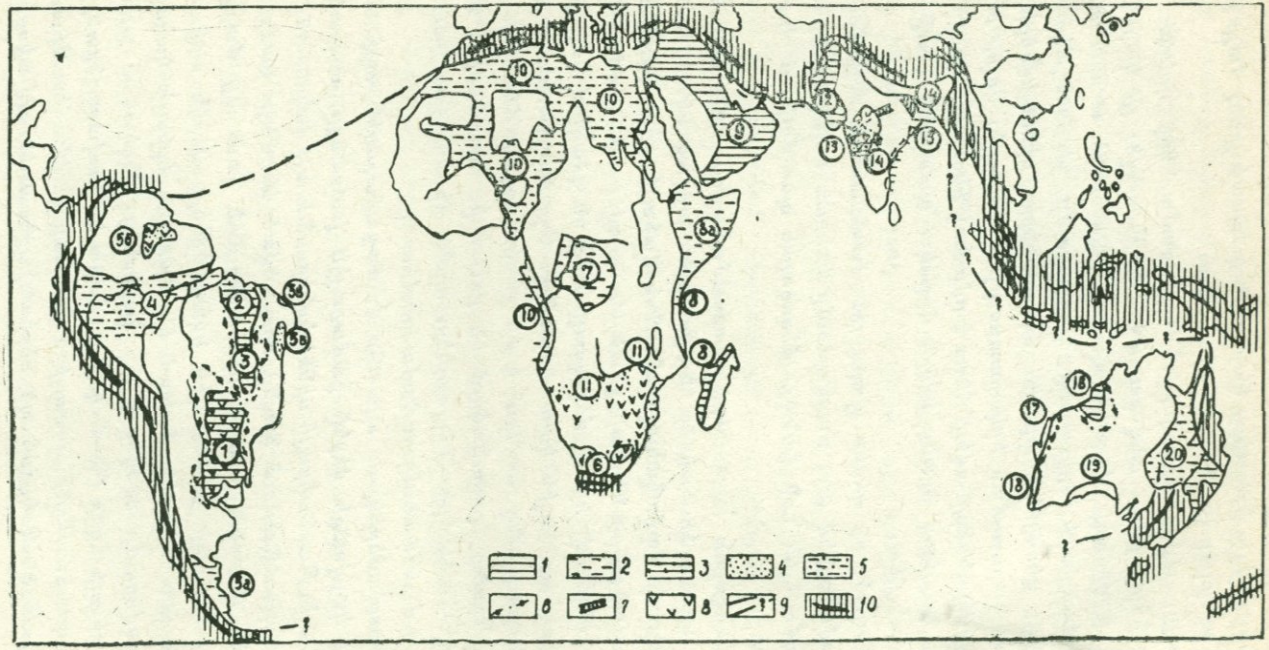
Բայց, այնուամենայնիվ, մայր ցամաքների դրեյֆի տեսությունը ներկայումս անվերապահորեն ընդունվել չի կարող, քանի որ նա ի վիճակի չէ բացատրելու երկրակեղևի և նրա առանձին կառուցվածքների օրինաչափ զարգացումը, ժառանգականության երևույթը, գեոսինկլինալային ճկվածքների, սինեկլիզների գոյության ու զարգացման երկարատևությունը և այլն։ Բոլոր այս օրինաչափությունները ավելի հեշտ է ըմբռնել ֆիքսիզմի դիրքի տեսակետից, կապելով նրանց երկրի միջակա պատյանի նյութի տարբերակման հետ։

Չնայած, որ դեռևս պարզ չեն մասնատման ուղիները, բայց այնուամենայնիվ այդ մասնատումը և նրան ուղեկցող երևույթները կազմում են Գոնդվանայի մեզոզոյան պատմության հիմնական էությունը։

Մեզոզոյան ապարների տարածման մարզերը, ճկվածքները, որտեղ նրանք կուտակվել են, ցույց են տրված նկ. 101-ում։

Տրիասի ժամանակաշրջան։ Գոնդվանայի պլատֆորմի տրիասի նստվածքները ներկայացված են առավելապես ցամաքային առաջացումներով, որոնց մեջ զգալի տեղ են գրավում կարմրագույն ու էոլյան արիդային կուտակումները։ Այդ նստվածքների ընդհանուր հզորությունը հասնում է մի քանի հարյուր մետրի և երբեմն ավելի։ Դրանք պարունակում են բույսերի, սողունների, երկկենցաղների ու ձկների մնացորդներ, որոնց հիման վրա կատարվում է նրանց մասնատումը ու համադրումը։

Հարավամերիկյան պլատֆորմում ցամաքային տրիասը, նեռայալ կտրվածքի վերևի ցամաքային լավանները, տարածված է Պարանայի, Պառնաիբայի սինեկլիզներում և այլ վայրերում։ Աֆրիկական պլատֆորմում նրանք տարածված են մայր ցամաքի հարավային մասում, Կառուի սինեկլիզում և շատ այլ մարզերում։ Այստեղ տրիասի ցամաքային նստվածքները վերին տրիասի լավանների հետ միասին մտնում են Կառուի սերիայի կազմի մեջ, որի ձևավորումը սկսվել է ուշ կարբոնից։ Հնդկական պլատֆորմում տրիասի հզոր (2—3 կմ) ցամաքային ստվարաշերտերը (վերին կարբոնի, պերմի, յուրայի և մասամբ կավճի հետ միասին առաջացնում են Գոնդվանայի սերիան) լցնում են ավլակոգենները։


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Նկ. 101. Գոնդվանայի հիմնական նստվածքակուտակման մարզերը մեզոզոյում (առանց Անտարկտիկական պլատֆորմի).

Մեզոզոյան պլատֆորմային ծածկոցի սինեկլիզներ և զարգացման այլ մարզեր՝ 1—տրիասի, յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 2—յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 3—տրիասի ու կավճի նստվածքներ, 4—առավելապես տրիասի նստվածքներ, 5—առավելապես կավճի նստվածքներ, 6—սինեկլիզներում ճկման սահմանները զարգացման նախորդ՝ մինչմեզոզոյան էտապում, մինչմեզոզոյան ավլակոգենների սահմաններ, 7—ուշ պալեոզոյում ու մեզոզոյում զարգացած ավլակոգեններ, 8—մեզոզոյան տրապային մագմատիզմի սահմաններ, 9—Գոնդվանայի սահմաններ (ստույգ և ենթադրյալ), 10—Գոնդվանան եղրապատող ծալքավոր կառուցվածքների տարածումներ։ Հարավ ամերիկյան պլատֆորմ՝ 1—Պարանայի սինեկլիզ, տրիասի, մասամբ յուրայի ու կավճի նստվածքներ, տրիասի տրապներ, 2—Պառնաիբայի սինեկլիզ, տրիասի ու կավճի նստվածքներ, տրիասի տրապներ, 3—Սանֆրանցիսկոյի սինեկլիզ, տրիասի ու կավճի նստվածքներ, 4—Ամազոնի սինեկլիզ, կավճի նըստվածքներ, 5—ծածկոցի մնացորդներ պլատֆորմի այլ մասերում՝ 5 ա—յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 5 բ—տրիասի նստվածքներ, տրիասի տրապներ, 5 գ—կավճի նստվածքներ։ Աֆրիկական պլատֆորմ՝ 6—Կառուի սինեկլիզ, տրիասի նըստվածքներ (Կառուի սերիա), 7—Կոնգոյի սինեկլիզ, յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 8—Մոզամբիկի ճկվածք, տրիասի, յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 8—Տրանսէրիտրեյան ճկվածք, յուրայի ու կավճի, մասամբ տրիասի (ըշտի) նստվածքներ, 9—Արաբական ճկվածք, տրիասի, յուրայի ու կավճի նստվածքներ։ Ծածկոցի մնացորդները պլատֆորմի այլ մասերում՝ 10—հիմնականում կավճի նստվածքներ, 11—տրիասի նըստվածքներ, այդ թվում տրապներ (Կառուի սերիա)։ Հնդկական պլատֆորմ՝ 12—Հնդկական սինեկլիզ, յուրայի ու կավճի, մասամբ տրիասի նստվածքներ, 13—Դեկանի սինեկլիզ, վերին կավճի նստվածքներ, դեկանի տրապներ, 14—ավլակոգեններ, լցված տրիասի, յուրայի, մասամբ կավճի նստվածքներով (պունկտիրներով ցույց է տրված ավլակոգենի խորասուզված մասերը), 15—Բենգալյան սինեկլիզ, յուրայի ու կավճի նըստվածքներով։ Ավստրալիական պլատֆորմ՝ 16—Կենինգի (Դեկզերտի) սինեկլիզ, տրիասի, յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 17—Կարնարվոնի սինեկլիզ, տրիասի, յուրայի ու կավճի նըստվածքներ, 18—Հարավային (Պերտի) սինեկլիզ, տրիասի, յուրայի ու կավճի նստվածքներ, 19—Ֆուկիայի սինեկլիզ, կավճի նստվածքներ, 20—Մեծ Արտեզյան ավազանի սինեկլիզ, յուրայի ու կավճի նստվածքներ։

ցամաքային նստվածքներ հայտնի են նաև Ավստրալիական պլատֆորմում։

Ծովային տրիասն ունի զգալիորեն պակաս տարածում։ Այն հայտնի է Հնդկական պլատֆորմի հյուսիսում, որտեղ Աղային լեռնաշարքում գտնվում է ստորին տրիասի դասական կտրվածքը։

Գոնդվանայի բոլոր մասերը՝ հարավային պլատֆորմները, տրիասի ժամանակաշրջանում եղել են բարձրացված, իսկ ծովը նրանց վրա գրավել է չափազանց փոքր մակերեսներ։ Կարևոր է նշել, որ պլատֆորմների հանդիպակաց եզրերում ծովային տրիասը բացակայում է։ Բացառություն է կազմում Մադագասկարի արևմտյան մասը և Ավստրալիայի արևմուտքը։ Դա թույլ է տալիս ենթադրելու, որ տրիասում հարավային Ատլանտիկայի ու Հնդկական օվկիանոսի իջվածքները գոյություն չեն ունեցել։ Վերջինի առաջացումը, ըստ երևույթին, նոր է սկսվել, դա, մասնավորապես, արտահայտվել է Մոզամբիկի ճկվածքի հիմնադրմամբ (վաղ պերմի վերջից), որը ձգվում է մեծ տարածության վրա հյուսիսից դեպի հարավ։ Սրանով է բացատրվում միջերկրածովյան ֆաունա պարունակող տրիասի ներկայությունը Մադագասկարում։

Մոզամբիկի նեղուցի առաջացումը, ըստ երևույթին, նշանավորում է Գոնդվանայի մասնատման սկիզբը։ Այդ նույն պրոցեսի մասին է ցույց տալիս նաև տրիասի վերջի ուժգին մագմատիկ գործունեությունը Հարավային Ամերիկայում ու Հարավային Աֆրիկայում։ Հարավային Ամերիկայում Պարանայի ավազանում 600 մ հզորությամբ բազալտային լավաները ծածկում են հսկայական մակերես։ Հարավային Աֆրիկայում բազալտային լավաների հոսքերի հզորությունը նույնպես հասնում է մի քանի հարյուր մետրի։ Պլատֆորմների համար այդքան բնորոշ տրապային մագմատիզմը երկու մայր ցամաքներում արտահայտվել է ինտրուզիվ գործունեության, երակային առաջացումների, սիլերի տեսքով։ Շատ երակներ պատում են լավային ստվարաշերտերի մի մասը և աստիճանաբար անցնում են լավային հոսքերին։ Հիմնական ժայթքումները կրել են ճեղքային բնույթ։ Հավանաբար, հարավային Ամերիկայի ու Աֆրիկայի հարավի լավաների ստվարաշերտերի վերին մասն արդեն ունի յուրայի հասակ, իսկ հզոր տրապային մագմատիզմը այստեղ տեղի է ունեցել ոչ միայն տրիասի վերջում, այլ նաև վաղ յուրայի էպոխայում։

Յուրայի ժամանակաշրջան: *Յուրայի ժամանակաշրջանում Գոնդվանայի մի շարք մասերում տեղի են ունեցել զգալի իջեցումներ և ծովի տրանսգրեսիա: Իջեցումներն առաջին հերթին ընդգրկել են Հնդկական օվկիանոսին կից մասերը: Ամենանշանակալի իջեցումները ընդգրկել են Աֆրիկական պլատֆորմի արևելյան մասը, որտեղ ընդարձակվել է Մոզամբիկի ճկվածքը, զարգացել են էրիտրեյան ու Արաբական ճկվածքները: Ծովային ավազանի ամենամեծ ընդարձակում այստեղ տեղի է ունեցել ուշ յուրայի էպոխայում, երբ կուտակվել են գլխավորապես կարբոնատային ապարներ՝ մի քանի հարյուր մետր հզորությամբ:*

Ծովային ավազան գոյություն է ունեցել Հնդկական պլատֆորմի հյուսիսարևմտյան մասում (Հնդկական սինեկլիզ), որտեղ կուտակվել են սկզբում կարբոնատային, այնուհետև բերովի նյութվածքներ՝ ամոնիտների և այլ բրածոների բազմաթիվ մնացորդներով: Մերձափնյա ծովային նստվածքներ հայտնի են Հնդկական պլատֆորմի արևելյան մասում: Դրանք վկայում են այն մասին, որ այստեղ էլ, ժամանակակից Բենգալյան նեղուցի տեղում, գտնվել է ծովային ավազան: Գոնդվանայի այս մասում իջեցումներն ուղեկցվել են բեկվածքների առաջացմամբ և Ռաջամախալի (Դանգեսի ստորին հոսանք) ավլակոգենում հրաբխածին ապարների կուտակմամբ:

Ճկումները ընդգրկել են նաև Ավստրալիական պլատֆորմը: Նրա արևմտյան մասում կայուն ծովային նստվածքակուտակման վայրեր են հանդիսացել Պերտի, Կարնարվոնի, Քեննինգի սինեկլիզները: Ժամանակակից Հնդկական օվկիանոսի շրջապատում յուրայի ծովային նստվածքների ներկայությունը ցույց է տալիս, որ Աֆրիկական, Հնդկական և Ավստրալիական պլատֆորմները բաժանող օվկիանոսային իջվածքն արդեն գոյություն է ունեցել:

Կան տվյալներ այդ նույն ժամանակ Հարավատլանտյան իջվածքի ձևավորման մասին: Այդ մասին են վկայում Արևելյան Բրազիլիայում աղիավուն ավազանի նստվածքները, որոնք հանդիսանում են դեպի արևելք տեղավորված ծովի ծայրամասային կուտակումներ, այսինքն այնտեղ, որտեղ այժմ գտնվում է օվկիանոսը: Բացի այդ, ծովային նստվածքներ հայտնի են Կանաչ Հրվանդանի կղզիներում:

Գոնդվանայի շատ թե քիչ առանձնացված մասերը եղել են ցամաքի լայնատարած տեղամասեր, որոնց առանձին տեղերում

կուտակվել են ցամաքային ավազակավային նստվածքներ։ Լճաճահճային պայմաններում հզոր ստվարաշերտեր ձևավորվել են Կոնգոյի ավազանում, որտեղ հիմնադրվել ու զարգացել է խոշոր սինեկլիզ։ Ավստրալիայում լճաճահճային ֆացիաներ ձևավորվել են Մեծ Արտեզյան Ավազանում (այժմ այդ ապարները տեղադրված են ավելի երիտասարդ նստվածքի ծածկոցի տակ)։

Կավճի ժամանակաշրջան։ Կավճի ժամանակաշրջանում շարունակվել է օվկիանոսային իջվածքների ձևավորումն ու ընդարձակումը։ Տիպիկ ծովային նստվածքներ տարածված են Ատլանտիկայի երկու կողմերում՝ Բրազիլիայի ափային մասերում և ավելի շատ Աֆրիկայի արևմտյան մասում, որտեղ նրանք ներկայացված են մերձլիթորալ ավազաքարերով՝ կրաքարերի ոսպնյակներով ու ծովային բրածոներով։ Կավճի ծովային նստվածքները լայնորեն տարածված են նաև Հնդկական օվկիանոսի շրջակայքում։ Գոնդվանայի՝ օվկիանոսային ավազաններով անջատված մասերը կավճի ժամանակաշրջանում, ինչպես և յուրայում եղել են մայր ցամաքներ, նրանցից յուրաքանչյուրն ունեցել է երկրաբանական պատմության իր առանձնահատկությունները։

Հարավամերիկյան մայր ցամաքը վաղ կավճի էպոխայում համարյա ամբողջությամբ եղել է ցամաք, որտեղ սինեկլիզներում (Ամազոնի, Պառնաիբայի և այլն) կուտակվել են ցամաքային նրստվածքներ։

Աֆրիկական մայր ցամաքը վաղ կավճի էպոխայում նույնպես համարյա ամբողջությամբ եղել է ցամաք։ Ցամաքային նրստվածքակուտակման խոշորագույն մարզ տեղավորված է եղել հյուսիսում։ Դա եղել է հսկայական մերձափնյա ցամաք, որը ժամանակ առ ժամանակ ծածկվել է ծովով՝ Թետիսի օվկիանոսի կողմից։ Ստորին կավճի և կազմով նման ավելի հին նստվածքներ այստեղ լայնորեն հայտնի են Նուբիական ավազաքար անվան տակ։ Հյուսիսային Աֆրիկայի մի մեծ տարածություն ծածկված է եղել ծովով, որի կարբոնատային նստվածքները տեղադրված են Նուբիական ավազաքարերի վրա։ *Ավստրալիական մայր ցամաքը* նույնպես ենթարկվել է տրանսգրեսիայի (ապտից մինչև վաղ կավճի սկիզբը), որից հետո Մեծ Արտեզյան Ավազանի սինեկլիզում ցածրավայրային հարթություններում կուտակվել են գետային ու լճաճահճային ստվարաշերտեր։ *Հնդկական մայր ցամաքում* ծովը առաջ է շարժվել ինչպես արևմուտքից, այնպես էլ արևելքից։

Արևմուտքում այն թափանցել է Հնդկաստանի խորքը։ Կավճի ժամանակաշրջանում առաջացել է իջեցման խոշոր մարզ՝ Դեկանի սինեկլիզը, որը մասամբ վերադրված է Գոնդվանայի սերիայով լցված ավլակոգենների վրա։ Կավճի վերջում և կայնոզոյի սկզբում Դեկանի սինեկլիզը լցվել է ահռելի տրապային մագմատիզմի արդյունքներով՝ բազալտային լավաներով։ Ցամաքային արտավիժումները կրել են ճեղքային բնույթ։ Այժմ նշանավոր դեկանյան տրապները ծածկում են ավելի քան 500000 կմ² մակերես։ Տրապային ֆորմացիայի առավելագույն հզորությունը անցնում է 2000 մ։ Առանձին ծածկոցների հզորությունը հասնում է մի քանի տասնյակ մետրի։ Դրանք շերտափոխվում են տուֆերի և բույսերի ու կենդանիների մնացորդներ պարունակող լճագետային նստվածքների հետ։ Հնդկական պլատֆորմում մագմատիկ գործունեության արտահայտությունը հետևանք է երկրակեղևի այն շարունակվող շարժումների, որոնց հետ կապված է եղել Գոնդվանայի մասնատումը։

Հնարավոր է, որ կավճում ոչ ամենուրեք է տեղի ունեցել Գոնդվանայի լրիվ մասնատում, հավանաբար որոշ տեղերում մնացել են այսպես կոչված «կամուրջներ», որոնցով կարող էին գաղթել ցամաքային օրգանիզմները։ Բայց Գոնդվանան, որպես մի միասնական ամբողջություն, դադարել է գոյություն ունենալուց։ Նրա առանձին բեկորները՝ Հարավամերիկյան, Աֆրիկական, Հնդկական, Ավստրալիական և Անտարկտիկական պլատֆորմները բաժանված են եղել Ատլանտյան ու Հնդկական օվկիանոսներով։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՄԵԶՈԶՈՅԱՆ ԷՏԱՊԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ

ՏԵԿՏՈՆԻԿ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԸ

Մեզոզոյան դարաշրջանը հարուստ է երկրի տեկտոնիկական կյանքի իրադարձություններով։ Վաղ տրիասի էպոխան բնորոշ է Ուրալ-մոնղոլական, Հյուսիսատլանտյան և Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների բազմաթիվ մարզերում հերցինյան լեռնակազմական շարժումների ավարտմամբ։ Բեկորային շարժումներ տեղի են ունեցել նաև հին պլատֆորմներում, որտեղ նրանք ուղեկցվել են խորքային բեկվածքների ղոնաներով բազալտային լավաների արտավիժմամբ (տրապային մագմատիզմ)։ Հարավային պլատֆորմ-

Ներում տրապային մագմատիզմի առավելագույնը համընկնում է տրիասի վերջի և յուրայի սկզբի հետ։ Միջին տրիասի էպոխան մայր ցամաքների ամենամեծ բարձրացման և ծովային նստվածքակուտակման մակերեսների կրճատման ժամանակահատված է։

Ուշ տրիասի վերջում սկսվել է ուժգին ծալքաառաջացում Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիներում, գոյանում են Տիբեթի, Հնդկաչինի, Ինդոնեզիայի և այլ վաղ մեզոզոյան կառուցվածքները։ Ծալքա- և լեռնակազմական շարժումները ուղեկցվել են ուժգին մագմատիզմով։ Միջերկրածովյան գոտու ներսում հիմնադրվում են բազմաթիվ, այսպես կոչված, վաղ գեոսինկլինալային ճկվածքները։

Վաղ ու միջին յուրայի էպոխաները բնորոշվել են տեկտոնիկ շարժումների համեմատաբար կայուն ռեժիմով։ Միջերկրածովյան գոտու միայն առանձին շրջաններում միջին և ուշ յուրայի սահմանում տեղի են ունեցել ծալքագոյացման շարժումներ՝ կախված գեոանտիկլինալային բարձրացումների աճի հետ։ Լեռնակազմական շարժումներ մեծ ուժով արտահայտվել են ուշ յուրայի-վաղ կավճի էպոխաներում։ Նրանք հատկապես մեծ նշանակություն են ունեցել Խաղաղօվկիանոսյան գոտու համար։ Այստեղ տեղի է ունեցել Վերխոյանսկ-Չուկոտյան մարզի, Հյուսիսային Ամերիկայի կորդիլիերների ծալքավոր կառուցվածքների ձևավորումը։ Բարձրացումներով ընդգրկվել են Միջերկրածովյան գոտու մի շարք մարզեր։ Ծալքավոր լեռնաղանգվածների ձևավորման պրոցեսը ուղեկցվել է ակտիվ գրանիտային մագմատիզմով։ Երիտասարդ պլատֆորմներում լեռնակազմական շարժումների հետ կապված է գրաբենների, միջլեռնային իջվածքների առաջացումը, ցամաքային հրաբխայնությունը։ Ջինական պլատֆորմը ենթարկվել է կոտրատման, խորքային բեկվածքներով տեղի է ունեցել գրանիտային ինտրուզիաների ներդրում, այստեղ տեկտոնիկ շարժումների լայնությն ու հակադրականությունը մոտ են գեոսինկլինալայինին։ Պլատֆորմների վրա այս տիպի երևույթները, որոնք արտահայտվում են խոշոր կամարաբեկորային բարձրացումների ու խոշոր միջլեռնային իջվածքների առաջացմամբ և էֆուզիվ ու ինտրուզիվ մագմատիզմով, ստացել են էպիպլատֆորմային լեռնակազմություն անունը (էջ 111)։

Մեզոզոյան իրադարձությունների մեջ հատուկ տեղ են գրավում հարավային մայր ցամաք Գոնդվանայի մասնատումը և մայր ցա-

մաքների տեղում երկրակեղևի հատուկ կառուցվածք ունեցող օվկիանոսային իջվածքների առաջացումը։ Երկրակեղևի այդքան էական վերափոխություններ և մայրցամաքային բեկորների ու օվկիանոսային իջվածքների տարածական վերաբաշխումը, հավանաբար, զգալի չափով կանխորոշել են մեզոզոյի հնաաշխարհագրական առանձնահատկությունները։

Մեզոզոյի վերջում՝ կավճի ու պալեոգենի սահմանում տեղի է ունեցել լեռնակազմական շարժումների ևս մեկ խոշոր էպոխա, որը հանգեցրել է Հյուսիսային Ամերիկայի ժայռոտ լեռների մարզում գեոսինկլինալային ռեժիմի վերջնական ավարտմանը և խոշոր ռեգրեսիաների՝ պլատֆորմներում ու գեոսինկլինալային գոտիներում։

ՆՍՏՎԱԾՔԱԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔԸ

Վաղ տրիասի էպոխայում հերցինյան տեկտոնիկական պերիոդի եզրափակիչ էտապի լեռնակազմական շարժումները ու մայրցամաքների ընդհանուր բարձրացումը պայմանավորել են ցամաքային բեկորային կարմրավուն ու խայտաբղետ նստվածքների լայն տարածումը։ Ցամաքային կարմրավուն նստվածքակուտակման հաջորդ առավելագույն զարգացումը համապատասխանում է ուշ տրիասին և վաղ կավճին, երբ գեոսինկլինալային գոտիներում ու պլատֆորմներում չոր կլիմայական զոնաներում տեղի է ունեցել տեկտոնիկ շարժումների ակտիվացում։ Վաղ տրիասից հանդես են եկել և սկսել են ավելի մեծ նշանակություն ձեռք բերել ցամաքային ածխաբեր նստվածքները, ինչպես նաև տարբեր տիպի ապարների քիմիական հողմահարման արդյունքները, որոնք լայն տարածում են ստացել խոնավ, բարեխառն ու արևադարձային կլիմայական զոնաներում։ Ցամաքային նստվածքներից մեզոզոյին բնորոշ չեն սառցադաշտային նստվածքները, որոնք լայն տարածում են ունեցել ուշ պալեոզոյում։

Մեզոզոյում բերովի նստվածքագոյացման ծավալը փոփոխվել է փոքր սահմաններում։ Մեզոզոյի սկզբում նկատվում է բեկորային ապարների կտրուկ տիրապետում, դրանց նշանակությունը փոքրացել է մեզոզոյի երկրորդ կեսում՝ ի հաշիվ կարբոնատային ապարների դերի աճման։

Վաղ պերմի էպոխայում հսկայական մակերեսների վրա տեղի ունեցող կարբոնատային ապարների կուտակումը վաղ տրիասում նվազագույն չափով կրճատվում է՝ պահպանվելով միայն գեոսինկլինալային ճկվածքներում։ Սկսած ուշ տրիասից, կարբոնատային ապարների դերը աստիճանաբար մեծանում է՝ հասնելով առավելագույնին ուշ կավճում։ Նուրբ շերտավոր փոշենման կրաքարերի հետ միասին մեզոզոյին շատ բնորոշ են օրգանածին տարբերակները, որոնք հաճախ առաջացնում են խոշոր օրգանածին մարմիններ՝ խութային դանդվածներ։ Ուշ կավճում լայն տարածում է ստացել գրելու կավիճը, որի առաջացումը կապված է եղել Թեթիսի հսկայական ավազանի տաք ջրերում մանրագույն կրային ջրիմուռների՝ կոկոլիտոֆորիդների ու ֆորամինիֆերների՝ գլոբոգերինիդների ծաղկման հետ։

Մեզոզոյի գեոսինկլինալային ճկվածքներում կարբոնատային ու բերովի կուտակումների մեջ լայն տարածում են ստացել ֆլիշային ֆորմացիաները, որոնք աչքի են ընկնում մեծ հզորություններով ու տարբեր հատիկայնության ապարների նուրբ ռիթմիկ հերթափոխմամբ։

Հրաբխային կուտակման ծավալը մեզոզոյում կայուն չի եղել։ Էֆուզիվ մագմատիզմը ամենամեծ զարգացում ստացել է տրիաս-յուրայում և ուշ կավճում՝ ի հաշիվ պլատֆորմների վրա տրապների հսկայական դաշտերի։

ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ԶՈՆԱՅԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մեզոզոյի սկիզբը (տրիասի ժամանակաշրջան) չոր կլիմայի զոնաների լայն տարածմամբ նմանվում է պալեոզոյի վերջին (պերմի ժամանակաշրջան)։ Այդ մասին է վկայում ստորին ու միջին տրիասի նստվածքների կազմում անապատային ու աղաքեր ծովալճակային ապարների լայն տարածումը։ Ուշ տրիասում կլիման խոնավացել է, որի հետ կապված ընդարձակվել է քիմիական հողմահարման կեղևի տարածման մակերեսը։ Վաղ-միջին յուրայի էպոխան բնորոշվում է երկրի մակերեսում տաք խոնավ կլիմայի տիրապետմամբ։ Լայնորեն տարածված են ածխաբեր նստվածքները, մեծանում է քիմիական հողմահարման կեղևների հզորությունը։ Դա վկայում է աննշան կլիմայական տարբերակ-

ման մասին։ Ֆլորայի սեռային ու տեսակային կազմի ուսումնասիրությունը Վ. Ա. Վախրամեևին հնարավորություն տվեց Եվրասիայում առանձնացնելու երկու զոնաներ՝ բարեխառն խոնավ (Սիբիրական) և արևադարձային խոնավ (Հնդեվրոպական)։ Խոնավ արևադարձային զոնան ձգվել է դեպի հարավ՝ ընդգրկելով Ավրոտրալիան ու հարավային Աֆրիկան։ Այդ ժամանակահատվածում սառը կլիմայի զոնաներ հայտնի չեն։

Ուշ յուրայի էպոխայում տեղի է ունեցել կլիմայի չորացում, որն առավել լավ արտահայտված է Եվրոպայի հարավում, Հյուսիսային Աֆրիկայում, Միջին ու Կենտրոնական Ասիայում, Չինաստանում։ Այստեղ գոյացել են աղաբեր ծովալճակներ, կուտակվել են էոլյան ու պրոլյուվիալ անապատային նստվածքներ։ Արիդային կլիմայի գոտուց հյուսիս ու հարավ պահպանվել են խոնավ կլիմայի զոնաները։

Վաղ կավճի էպոխայում հյուսիսային արիդային կլիմայի զոնայի սահմանները մոտեցել են ժամանակակից դիրքին։ Հարավային կիսագնդում արիդային մարզը ընդգրկել է Հարավային Ամերիկան։ Կլիմայի չորացման աստիճանը վաղ յուրայի էպոխայի համեմատությամբ մեծացել է։ Բարեխառն խոնավ զոնան զրավել է ամբողջ հյուսիսային կիսագունդը՝ ընդհուպ մինչև Սառուցյալ օվկիանոսի ամենահյուսիսային կղզիները։ Այդ զոնան մեծ տարածություններ է զրավել հարավային կիսագնդում։ Ուշ կավճի էպոխայում, կապված ծովային ավազանների մակերեսների ընդարձակման հետ, տեղի է ունեցել կլիմայի որոշ ընդհանուր խոնավացում, բայց գոյություն ունեցող կլիմայական զոնայականությունն ընդհանուր առմամբ պահպանվել է։ Կավճի ժամանակաշրջանում բարեխառն լայնություններում միջին ջերմաստիճանը եղել է այժմեականից զգալի բարձր՝ +22°C Արալյան ծովի շրջանում (այժմ՝ +10°C), +13°C Արևմտյան Սիբիրում (այժմ՝ +4°C)։

Այսպիսով, մեզոզոյան դարաշրջանը բնորոշվել է զգալի բարձր միջին տարեկան ջերմաստիճանով, քան ժամանակակից էպոխան։ Կլիմայական զոնայականությունը որոշվել է արևադարձային ու բարեխառն կլիմայի խոնավ ու չոր զոնաների առկայությամբ։ Արկտիկական կլիմայի հատկանիշները մեզոզոյին բնորոշ չեն։

Մեզոզոյան խմբի նստվածքները հարուստ են նստվածքային ու մագմատիկ ծագման բազմազան օգտակար հանածոներով։ Օգտակար հանածոների հանքավայրերի տեղաբաշխումը երկրակեղևում որոշվում է մեզոզոյան դարաշրջանի տեկտոնիկ պրոցեսներով ու հնաաշխարհագրական առանձնահատկություններով։

Մեզոզոյան ածխակուտակում տեղի է ունեցել առավելապես ներցամաքային իջվածքներում՝ լճային ավազանների ափերի ուղղությամբ։ Ածխակուտակման առավելագույնը համապատասխանում է միջին յուրայի ու վաղ կավճի սկզբին։ Յուրայի ու կավճի սահմանային շերտերում լայնորեն տարածված են այրվող թերթաքարերը։ Բացառիկ մեծ են մեզոզոյան նստվածքների նավթագազաբերության հեռանկարները երիտասարդ պլատֆորմներում և եզրային ճկվածքներում։

Հայտնի են բոքսիտառաջացման ուշ տրիասի-միջին յուրայի ու կավճի էպոխաները, որոնց հետ մոտավորապես համընկնում են լճային ու մերձափնյածովային ծագման երկաթի հանքանյութերի, ֆոսֆորիտների կուտակման էպոխաները։

Կլիմայի չորացման էպոխաների հետ (տրիաս, ուշ յուրա-վաղ կավիճ) կապված է պղնձային ավազաքարերի, աղերի հանքավայրերի ձևավորումը։

Մեզոզոյան ներծին հանքագոյացման համար կարևոր նշանակություն ունեն բազմամետաղային հանքանյութերը, հազվագյուտ ու ազնիվ մետաղները՝ կապված ուշ յուրայի-վաղ կավճի լեռնակազմական ու մագմատիզմի էպոխաների հետ, որոնք հատկապես ակտիվ արտահայտվել են Խաղաղօվկիանոսյան գոտում, Միջերկրածովյան գոտու արևելքում և մի քանի պլատֆորմներում (Չինական, Սիբիրական)։ Մեզոզոյի տրապային մագմատիզմի հետ հին պլատֆորմներում կապված են ալմաստի հանքավայրեր։

Գլուխ 8

ԵՐԿՐԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՅՆՈԶՈՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆՈՒՄ

Կայնոզոյան դարաշրջանը ստորաբաժանվում է երեք ժամանակաշրջանների՝ պալեոգեն, նեոգեն և չորրորդական։ Մի շարք երկրներում շարունակում են օգտագործել հին բաժանումը երկու

ժամանակաշրջանների (երրորդական ու չորրորդական)։ Այն ընդունվել է Բոլոնիայում կայացած երկրաբանական կոնգրեսում (1881 թ.), որտեղ հաստատվել է նաև երրորդական համակարգի[17] բաժանումը երկու բաժինների՝ պալեոգենի ու նեոգենի։ XIX դարի վերջին որոշ երկրաբաններ հանգեցին այն կարծիքին, որ պալեոգենը ու նեոգենը պետք է համարել ինքնուրույն ժամանակաշրջաններ, հաշվի առնելով օրգանական աշխարհի կազմում և երկրաբանության պատմության մեջ եղած զգալի տարբերությունները։ Չնայած այդ կապակցությամբ երկրաբանական կոնգրեսը որոշում չի ընդունել, սակայն ՍՍՀՄ-ում և շատ այլ երկրներում երկրաբանները կայնոզոյան դարաշրջանը ստորաբաժանում են երեք ժամանակաշրջանների։

Չորրորդական ժամանակաշրջանի պատմությունն ունի միայն իրեն ներհատուկ տարբերիչ առանձնահատկություններ, այդ պատճառով այն քննարկվում է առանձին։

ՊԱԼԵՈԳԵՆԻ ՈՒ ՆԵՈԳԵՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆՆԵՐ

ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

Պալեոգենի ու նեոգենի համակարգերը ստորաբաժանվում են իրենց հատուկ անուններն ունեցող բաժինների։ Պալեոգենի ներսում անջատվում են երեք բաժիններ՝ պալեոցեն, էոցեն և օլիգոցեն, նեոգենի ներսում՝ երկու՝ միոցեն և պլիոցեն։

ՍՍՀՄ-ում ընդունված պալեոգենի համակարգի հարկային բաժանումը տարբերվում է արևմտաեվրոպականից։ Արևմտյան Եվրոպայում շերտատիպային համարվում են Անգլո-փարիզաբելգիական ավազանի կտրվածքները, մեզ մոտ որպես շերտատիպային ընդունված է Արևմտյան Ղրիմի կտրվածքը (աղյուսակ 13)։

Սովետական Միությունում ընդունված է նեոգենի համակարգի հետևյալ հարկային բաժանումը (աղյուսակ 14)։

Նեոգենի համակարգի բաժանման այս սխեման որոշ փոփոխություններով կիրառվում է և Արևմտյան Եվրոպայում միայն

---

[17] Երրորդական համակարգը առանձնացվել է Լայելի կողմից 1833 թ.։

միոցենի բաժնի մասնատման համար։ Պլիոցենի համար այն օգտագործվում է ՍՍՀՄ տարածքում (Արևմտյան Եվրոպայում գոյություն ունեն պլիոցենի հարկային բաժանման մի քանի տեղական սխեմաներ, այդ սխեմաներն այստեղ չեն բերվում, քանի որ նրանք դժվար են համադրվում մեզ մոտ ընդունված սխեմայի հետ)։

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Պալեոգենի ու նեոգենի ժամանակաշրջանների օրգանական աշխարհը էապես տարբերվում է մեզոզոյից (նկ. 102)։ Կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբներում մահանում կամ անկում են ապրում մեզոզոյին բնորոշ ծովային ու ցամաքային կենդանիներից շատերը։ Լրիվ մահանում են ամոնիտները, բելեմնիտները, ինոցերամները, ռուդիստները, ծովային ու ցամաքային խոշոր սողունները։ Ծովային ավազաններում սկսվում է պելեցիպոդների, գաստրոպոդների ու ոսկրային ձկների նոր սեռերի ու ընտանիքների, իսկ ցամաքում՝ կաթնասունների ու թռչունների արագ զարգացումը։ Շարունակվում է ծածկասերմ բույսերի հետագա զարգացումը, բույսեր, որոնք բուսական աշխարհում տիրապետող դիրք են գրավել դեռևս վերին կավճի էպոխայում։

Կայնոզոյան դարաշրջանը նշանավորում է նոր էտապ օրգանական աշխարհի զարգացման մեջ։

Աղյուսակ 13

Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Ենթաբաժին	Հարկ (դար)		
			ՍՍՀՄ	Ինդեքս	Արևմտյան Եվրոպա
Պալեոգեն (պալեոգեն)	Օլիգոցեն (օլիգոցեն)	Վերին Միջին Ստորին	Ընդհանուր ընդունված հարկային բաժանում չկա		
	Էոցեն (էոցեն)	Վերին	Ալմինյան Բոդրակյան	p_2^a p_2bd	Բարտոնյան
		Միջին	Սիմֆերոպոլյան	p_2s	Լյուտեցյան
		Ստորին	Բախչիսարայան	p_2bk	Իպրյան
	Պալեոցեն (պալեոցեն)	Վերին	Կաչինյան	p_1k	Տանետյան
		Ստորին	Ինկերմանյան	p_1i	Մոնտյան

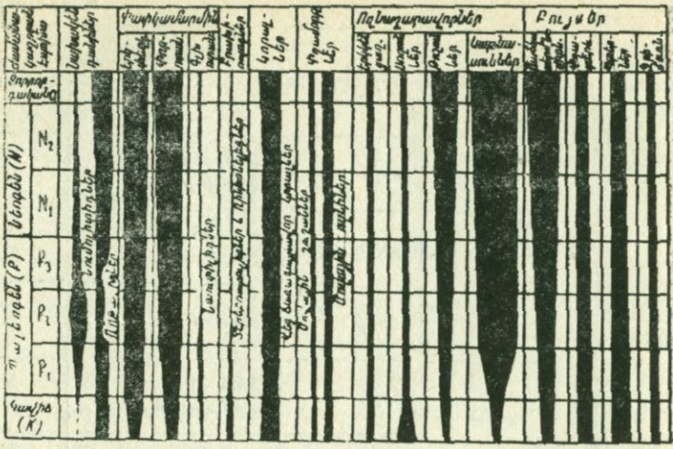
Համակարգ (ժամանակաշրջան)	Բաժին (էպոխա)	Ենթաբաժին	(Հարկ (դար)	Ինդեքս
Նեոգեն (Նեոգեն)	Պլիոցեն (պլիոցեն)	Վերին	Ապշերոնյան Ակչագիլյան	N_2ap N_2ak
		Միջին	Կույալնիցյան Կիմերիյան	N_2kl N_2km
		Ստորին	Պոնտյան	N_2p
	Միոցեն (միոցեն)	Վերին	Մեոտիսյան Սարմատյան	N_1m N_1s
		Միջին	Տորտոնյան Հելվետյան	N_1t N_1g
		Ստորին	Բուրդիգալյան Ակվիտանյան	N_1b N_1a

ՊԱԼԵՈԴԵՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Մովի օրգանական աշխարհն *աչքի է ընկել մեծ բազմազանությամբ։ Անողնաշարավորներից առավել լայն տարածում են ունեցել երկփեղկավորները ու փորոտանիները, նախակենդանիները (ֆորամինիֆերները), ծովոզնիները, կորալները և սպունգները։*

Երկփեղկավոր ու փորոտանի փափկամարմինները *մեծ քանակությամբ հանդիպում են պալեոգենի ինչպես ծովային, այնպես էլ ծովալճակային ու քաղցրահամ նստվածքների մեջ։ Նրանք մեծ բազմազանության են հասնում ծովում։ Երկփեղկավորների մեջ ամենամեծ նշանակություն ունեցել են* Chlamys, Crassatella, Cucullaea, Cyprina, Glycimeris, Ostrea, Gryphaea, Spondylus *սեռերը, փորոտանիների մեջ՝* Turritella, Cerithium, Pleurotoma *սեռերը։ Ըստ նշված կազմի՝ պալեոգենի փափկամարմինները խիստ տարբերվում են ժամանակակիցներից։*

Նախակենդանիները՝ ֆորամինիֆերները, *պալեոգենում ըստացել են բացառիկ զարգացում։ Բազմաթիվ մանր ֆորամինիֆեր-*



Նկ. 102. Կայնոզոյում օրգանական մի քանի կարևորագույն խմբերի տարածման սխեման:

նների հետ միասին լայն տարածում են ունեցել խոշորները՝ **նումուլիտներն** *ու* **դիսկոցիկլինները:** *Հատկապես մեծ տարածում են ստացել նումուլիտները, որոնք արագ զարգացումից հետո պալեոգենի վերջում մահացել են: Նրանք եղել են հատակային ձևեր, բնակվել են թեթիսի կազմի մեջ մտնող տաք ծովերի փոքր խորություններում:*

Մյուս ծովային անողնաշարավորներից լայն տարածում են ունեցել **անկանոն ծովային ոզնիները, վեցճառագայթավոր կորալները, սպունգները:**

Ծովային ողնաշարավորների մեջ, ինչպես և ուշ կավճի էպոխայում, տիրապետել են **ոսկրային ձկները,** *առաջացել են ծովային կաթնասունները՝ կետերը, փոկերը, դելֆինները:*

Ցամաքի օրգանական աշխարհը: *Պալեոգենի ցամաքային ֆաունան խիստ տարբերվում է մեզոզոյանից: Ավարտվել է սողունների տիրապետությունը, պալեոգենում նրանք ներկայացված են եղել ոչ մեծաթիվ կոկորդիլոսներով, մողեսներով, կրիաներով, օձերով: Տիրապետող դարձել են* **կաթնասունները,** *որոնք արդեն պալեոգենի սկզբում գրավել են բոլոր հիմնական ապրելավայրերը: Համեմատած ժամանակակիցների հետ՝ պալեոգենի կաթնասունները եղել են պրիմիտիվ կենդանիներ, բնակվել են մեծ մասամբ անտառներում: Նրանց մեջ եղել են շատ մագլցող*

ձևեր։ Կաինոզոյանները ենթարկվել են արագ էվոլյուցիայի։ Էոցենում առանձնացվել են գիշատիչների, սմբակավորների, կճղիբավորների ու պրիմատների խմբերը, հանդես են եկել առաջին կրծողներն ու միջատակերները։

Կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում ցամաքային ֆլորան նշանակալի փոփոխություններ չի կրել։ Պալեոգենում շարունակվել է ծածկասերմ բույսերի զարգացման պրոցեսը, նրանց սեռային ու տեսակային կազմի թարմացումը։

Պալեոգենի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհի և նրա տարաբնակեցման բնույթի ուսումնասիրությունը վկայում է կենդանա- և բուսաաշխարհագրական մարզերի գոյության մասին։ Ծովային անողնաշարավորների ֆաունայի հիման վրա պալեոգենում առանձնացվում են երեք կենդանաաշխարհագրական մարզեր՝ միջերկրածովյան տաք և հյուսիսային ու հարավային բարեխառն կլիմայով։ Թետիսն ընդգրկող միջերկրածովյան մարզում տիրապետել է արևադարձային կլիման, այստեղ զանգվածային զարգացում են ստացել ջերմասեր նումուլիտները, կորալները, երկփեղկավորներն ու փորոտանիները։ Հյուսիսային ու հարավային մարզերի ծովերում բացակայել են նումուլիտներն ու կորալները, փափկամարմինների կազմը զգալիորեն աղքատ է եղել։ Նշված կլիմայական պոնայականությունը հաստատվում է նաև ցամաքային բուսականության տարաբնակեցմամբ։ Ցամաքում, Արևմտյան Եվրոպայի սահմաններում, ՍՍՀՄ եվրոպական մասի հարավում և հարավային Ասիայում աճել է արևադարձային տիպի բուսականություն (արմավենիներ, մագնոլիաներ, դափնիներ)։ Եվրոպայի հյուսիսում, Ամերիկայի մեծ մասում կլիման եղել է բարեխառն տիպի, այստեղ տիրապետել են տերևաթափ ֆլորան և փշատերևների որոշ ձևեր։

ՆԵՈԳԵՆԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Նեոգենի ընթացքում օրգանական աշխարհն աստիճանաբար ձեռք է բերել այժմեականին մոտ գծեր ինչպես ֆաունայի ու ֆլորայի կազմի, այնպես էլ նրանց աշխարհագրական մարզերի տեղաբաշխման տեսակետից։ Դա հատկապես լավ արտահայտվել է ցամաքում։

Ծովի օրգանական աշխարհը։ Անողնաշարավորների մեջ շա-

րունակել են տիրապետել երկփեղկավոր ու փորոտանի փափկամարմինները, որոնց սեռային կազմը, պալեոգենի հետ համեմատած, որոշ չափով փոփոխվել է։ Նորմալ աղիության ծովերում բնակվողների հետ միասին (Ostrea, Chlamys, Cardita Turritella) հանդես են եկել անալիացած ավազաններին բնորոշ շատ սեռեր (Mactra, Congeria, Erviiia, Spaniadontella)։ Նեոգենի վերջում փափկամարմինների սեռային կազմը չի տարբերվում ժամանակակից կազմից։

Զգալի փոփոխություններ տեղի են ունեցել ֆորամինիֆերների մեջ։ Դեռևս պալեոգենում մահացել են խոշոր ջերմասեր ձևերը՝ նումուլիտները ու դիսկոցիկլինները։ Նրանց ոչ մեծաթիվ սերունդները նեոգենում բնակվել են արևադարձային մարզի փոքր տարածքներում, որտեղ ապրել են նաև խութեր կառուցող կորալներ, տարբեր փշամորթներ, սպունգներ և մեծ քանակի տարբեր ձկներ։

Ցամաքի օրգանական աշխարհը կրել է զգալի փոփոխություններ։ Ամենամեծ փոփոխությունները տեղի են ունեցել տիրապետող դասի՝ կաթնասունների մեջ։

Կաթնասունները արագ էվոլյուցիայի են ենթարկվել Եվրասիայում ու Աֆրիկայում, որտեղ մինչև նեոգենի սկիզբը մահացել են պրիմիտիվ ձևերը, և նրանց փոխարեն զարգացել են գիշատիչների, կնճիթավորների ու սմբակավորների ժամանակակից բնատնիքներն ու սեռերը։

Միոցենում այստեղ հանդես են եկել արջերը, շները, բորենիները, ռնգեղջյուրները, անտիլոպները, ոչխարները, կզաքիսները, ընձուղտները, պլիոցենում՝ աքիսները, կուղբերը, եղջերուները, գետաձիերը։

Հյուսիսային Ամերիկայում միոցենի սկզբում կնճիթավորներ չեն եղել, բայց սմբակավորներն ավելի արագ են զարգացել։ Միոցենի վերջում տեղի է ունեցել կաթնասունների լայն փոխանակում, որը վկայում է Ասիայի ու Հյուսիսային Ամերիկայի միացման մասին, բայց այդ կապերը պլիոցենի սկզբում զգալի չափով փոքրացել են։

Հարավային Ամերիկայի կաթնասունները նեոգենում գտնվել են զարգացման զգալի ցածր մակարդակի վրա, քան նրանց ցեղակիցները Հյուսիսային կիսագնդում։ Այստեղ միոցենում տիրապետել են կրծողներն ու պարկավորները, բացակայել են գիշատիչ-

ներն ու կնճիթավորները։ Միայն պլիոցենի կեսերին սկսվել է հյուսիսամերիկյան ձևերի ինտենսիվ ներթափանցումը դեպի հարավ։

Կաթնասունների ֆաունան զարգացման ամենացածր մակարդակի վրա գտնվել է Ավստրալիայում և ներկայացված է եղել պարկավորներով ու միանցքավորներով։ Դա բացատրվում է Ավստրալիայի վաղ մեկուսացմամբ մյուս մայր ցամաքներից։

Ցամաքային ֆլորան իր կազմով քիչ է տարբերվել պալեոգենյանից։ Շատ փաստեր վկայում են նեոգենում կլիմայի ընդհանուր ցրտեցման մասին։ Ծովային կենդանաաշխարհագրական պրովինցիաները մոտեցել են ժամանակակիցներին։ Պալեոգենի համեմատությամբ կրճատվել են արևադարձային պրովինցիայի չափերը։ Ցամաքում փոքրացել է ջերմասեր բույսերի տարածման տարածքը։ Հյուսիսայինների կողմից հարավային ձևերի դուրս մղման պրոցեսը հատկապես լավ է արտահայտվել հյուսիսային կիսագնդում, որտեղ նեոգենի վերջում բուսականության տեղաբաշխումը մոտեցել է ժամանակակից տեղաբաշխմանը։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԿԱՅՆՈԶՈՅԱՆ ԴԱՐԱՇՐՋԱՆԻ ՍԿԶԲՈՒՄ

Պալեոգենի ժամանակաշրջանի սկզբում երկրակեղևի կառուցվածքը եղել է բավականին բարդ։ Հին պլատֆորմների հետ միասին գոյություն են ունեցել երիտասարդ պլատֆորմներ, որոնք գրավել են զգալի մակերեսներ գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների ներսում։ Գեոսինկլինալային պայմաններ շուրանակվել են գոյություն ունենալ միայն երկու գոտիների սահմաններում՝ Միջերկրածովյան և Խաղաղօվկիանոսյան։ Երկրակեղևի լայնատարած տեղամասեր զբաղեցված են եղել օվկիանոսային իջվածքներով։

Միջերկրածովյան գոտու ներսում գեոսինկլինալային պայմաններ գոյություն են ունեցել Ալպ-Հիմալայան ու Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզերում։ Խաղաղօվկիանոսյան գոտու ներսում նրանք պահպանվել են Խաղաղ օվկիանոսի մերձափի երկարությամբ։ Խաղաղօվկիանոսյան գոտու լայնատարած տեղամասեր իրենցից ներկայացրել են երիտասարդ ծալքավոր լեռնային երկրներ (Վերխոյանսկ-Չուկոտյան ու Կորդիլիերների ծալքավոր մարզեր)։

Հյուսիսային կիսագնդում, ըստ երևույթին, գոյություն են ունեցել Եվրասիայի ու Հյուսիսային Ամերիկայի հսկայական տա-

դասեռ պլատֆորմային զանգվածները, որոնք կազմված են եղել երիտասարդ ու հին պլատֆորմներից։ Նրանք անջատված են եղել Աթլանտյան օվկիանոսի իջվածքով և միացել են ժամանակակից Բերինգյան ծովի շրջանում։ Հարավում Գոնդվանայի մայր ցամաքը, որպես մի միասնական ամբողջություն, գոյություն չի ունեցել։ Ավստրալիան և, ըստ երևույթին, Անտարկտիդան իրենցից ներկայացրել են առանձին մայր ցամաքներ, իսկ Աֆրիկայի ու Հարավային Ամերիկայի միջև ոչ մեծ կապը պահպանվել է մինչև էոցենի կեսերը։

Այսպիսով, կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում երկրակեղևի կառուցվածքը բավականին մոտ է եղել այժմեականին և տարբերվել է մայր ցամաքների ուրվագծերով։

ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Պալեոգենի ու նեոգենի ժամանակաշրջաններում գեոսինկլինալային գոտիները զարգացել են տարբեր ձևով։ Ինչպես և մեզոզոյում, գեոսինկլինալային պայմաններ գոյություն են ունեցել Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների ներքին մասերում։ Էական տարբերությունը այդ գոտիների զարգացման մեջ կայացել է հետևյալում։ Միջերկրածովյան գոտում ուժգնապես արտահայտվել է ալպիական ծալքավորությունը, իսկ Խաղաղօվկիանոսյան գոտում այն զգալիորեն թույլ է արտահայտվել և ընդգրկել է ավելի փոքր մակերեսներ։

Մյուս գոտիներն իրենց գեոսինկլինալային զարգացումն ավարտել են պալեոզոյում և մեզոզոյում։ Կայնոզոյում նրանք իրենցից ներկայացրել են երիտասարդ պլատֆորմներ։

ՄԻՋԵՐԿՐԱԾՈՎՅԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում Միջերկրածովյան գոտու գեոսինկլինալային մարզերի ուրվապատկերը մոտ է եղել մեզոզոյան դարաշրջանին։ Միայն արևելքում մեզոզոյան լեռնակազմության հետևանքով գոյացել է լայնատարած Տիբեթա-Հնդկաչինյան ծալքավոր մարզը, որի գեոսինկլինալային զարգացումն ավարտվել է մեզոզոյում։ Շարունակել են իրենց պլատֆորմա-

յին զարգացումը Արևմտաեվրոպական, Մարոկկոյի և Սկյութա-Թուրքմենական էպիպալեոզոյան պլատֆորմները։

Գեոսինկլինալային մարզեր

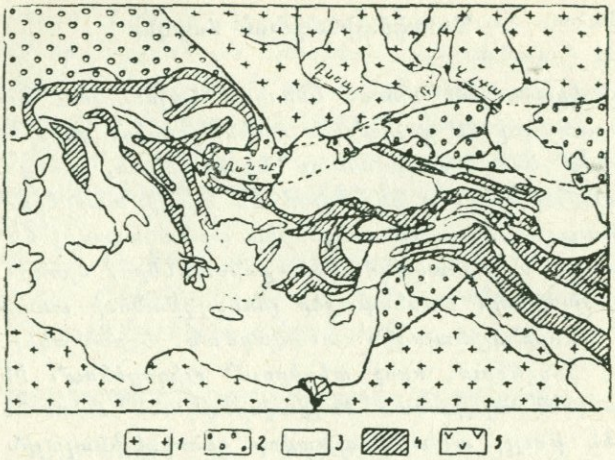
Միջերկրածովյան գոտու ներսում կայնոզոյան դարաշրջանում շարունակել են գոյություն ունենալ երկու գեոսինկլինալային մարզեր՝ Ալպ-Հիմալայան ու Ինդոնեզական, որոնց զարգացման պատմության մեջ նկատվում են զգալի տարբերություններ։ Ալպ-Հիմալայան մարզում ուժգնորեն արտահայտվել են ալպիական ծալքա- և լեռնակազմական շարժումները, որոնք հանգեցրել են աշխարհում ամենաբարձր լեռնաշղթաների առաջացմանը։ Այստեղ գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապը սկսվել է նեոգենում, որոշ տեղերում՝ օլիգոցենում։ Ինդոնեզական մարզում ալպիական ծալքավորություններն արտահայտվել են զգալիորեն թույլ, այստեղ գլխավոր գեոսինկլինալային էտապը շարունակվում է նաև այժմ։

Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզ

Այս հսկայական գեոսինկլինալային մարզի կայնոզոյան պատմությունը չափազանց բարդ է. այն տարբեր տեղամասերում տարբեր կերպ է ընթացել և վերականգնված է ծայրահեղ անհավասարաչափ կերպով։ Առավել լավ այդ պատմությունը վերականգնված է Արևմտյան Եվրոպայում, Հյուսիսարևմտյան Աֆրիկայում և Սովետական Միությունում։ Անհամեմատ վատ է հետազոտված ասիական մասը, հատկապես Հինդիկուշը, Կարակումը և Հիմալայները։

Կայնոզոյան դարաշրջանում Ալպ-Հիմալայան մարզի սահմաններում գոյություն են ունեցել դեռևս մեզոզոյում հիմնադրված բազմաթիվ գեոսինկլինալային ճկվածքներ (նկ. 103)։ Ընդունք մտել են մի շարք խոշոր միջադիր զանգվածներով բաժանված գեոսինկլինալային համակարգերի մեջ։ Միջադիր զանգվածներ հանդիսացել են պալեոզոյան կամ ավելի վաղ ծալքավոր առաջացումների բարձրացված կամ իջեցված տեղամասերը։ Ջնայած, որ յուրաքանչյուր գեոսինկլինալային համակարգ ունեցել է իր զարգացման յուրահատուկ, մյուսներից տարբեր զարգացման

գծերը, սակայն նրանց բոլորին միավորել է զարգացման հիմնական էտապների որոշակի ընդհանրությունը։



Նկ. 103. Մեզոզոյի վերջում հիմնադրված գեոսինկլինալային ճկվածքերի համակարգը (ըստ Վ. Մ. Մուրատովի).
1—Արևելաեվրոպական ու Աֆրիկական պլատֆորմներ, 2—էպիհերցինյան պլատֆորմներ, 3—Ալպիական ծալքավոր մարզի տեղամասեր՝ կավիճ-էոցենի նստվածքներով չծածկված կամ նստվածքների ոչ հզոր ծածկոցով, 4—ֆլիշային գեոսինկլինալային ճկվածքներ, 5—ճկվածքներ, որտեղ զգալի դեր են խաղում հրաբխային առաջացումները։

Հաշվի առնելով պալեոգենի ու նեոգենի ժամանակաշրջաններում Ալպ-Հիմալայան մարզի զարգացման պատմության ամբողջական նկարագրության դժվարությունը, ստորև դիտարկվում է Ալպերի, Կովկասի ու Հիմալայների զարգացման համառոտ պատմությունը։ Ինչպես և մեզոզոյում, այս լեռնային մարզերի զարգացման պատմության մեջ նկատվում են նման և տարբերիչ գծեր։

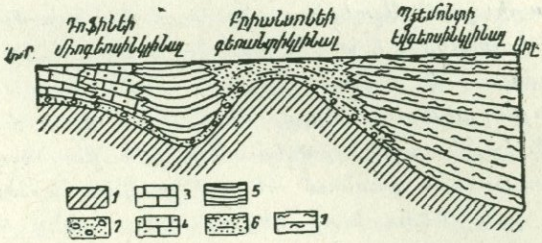
Ալպերի գեոսինկլինալային համակարգ: *Ալպերի սահմաններում պալեոգենի նստվածքները ձևավորվել են մի շարք նեղ ճկվածքներում, բավականին մեծ տարածքների վրա։ Այժմ նրանք պահպանվել են նշանակալիորեն փոքր մակերեսում, քանի որ շատ տեղամասերում ողողահարվել են կամ խորասուզվել ավելի երիտասարդ նստվածքների տակ և կամ ծածկվել են բարդ կառուցվածք ունեցող ծալքավոր ծածկոց—շարյաժներով (մակա-*

շարժերով)։ Չնայած դրան, Ալպերի պալեոգենյան պատմությունը պարզաբանվում է բավարար լրիվությամբ։

Ալպերի մարզում վերին կավճի վերջում բարձրացումից ու ծովի ռեգրեսիայից հետո պալեոցենում սկսվել են դանդաղ իջեցումներ, որոնք իրենց առավելագույնին հասել են էոցենի էպոխայում։ Այդ իջեցումները մոտավորապես ընդգրկել են այն մարզերը, որտեղ նախկինում զարգացած են եղել վերին կավճի ճկվածքները։ Պալեոգենի ծովը ծածկել է այդ ճկվածքների խիստ սահմանափակ տեղամասերը, որտեղ ձևավորվել են բերովի ֆլիշի ապարներ՝ ավազաքարերի գերակշռությամբ։

Ալպերի տարածքում ամենամեծ ճկումները տեղի են ունեցել միջին ու ուշ էոցենում։ Ալպերի հյուսիսում և արևմուտքում մերձափնյա եզրային մասերում ձևավորվել են նումուլիտային կրաքարեր, իսկ ավելի խոր մասերում՝ մերգելներ ու կրաքարեր, որոնք հաճախ առաջացնում են կարբոնատային ֆլիշ։ Ալպերի ներքին մասերում նեղ, երկար ճկվածքներում ձևավորվել է բերովի ֆլիշ։

Օրինակ կարող է ծառայել Հարավարևմտյան Ալպերի վերին էոցենի նստվածքների կառուցվածքը Հարավարևելյան Ֆրանսիայում (նկ. 104)։ Այստեղ արևմտյան միոգեոսինկլինալային դոֆինեի ճկվածքում արևմուտքից դեպի արևելք նկատվում է ֆացիաների հաջորդական հերթափոխ՝ նումուլիտային ծանծաղ ծո-



Նկ. 104. Հարավարևմտյան Ալպերի վերին էոցենի նստվածքների սխեմատիկ կտրվածքը (ըստ Մ. Ժինյուի).

1—Միջպալեոգենյան նստվածքներ, 2—կոնգլոմերատներ ու ավազաքարեր, 3—նումուլիտային կրաքար, 4—կարբոնատային ֆլիշ, 5—կավային ֆլիշ, 6—ավազային ֆլիշ, 7—կավային թերթաքարեր։

վային կրաքարեր, կարբոնատային ֆլիշ, կավային ֆլիշ (տիրապետում են կավային ապարները)։

Բրիանսոնի գեոսինկլինալային զոնային մոտենալիս կավային ֆլիշը փոխարինվում է ավազայինով։ Գեոսինկլինալային զոնայի սահմաններում զարգացած է կոպիտ ավազային ֆլիշ՝ նումուլիտային կրաքարերի ենթաշերտերով։ Այնուհետև դեպի արևելք, Պյեմոնտի էվգեոսինկլինալում ավազային ֆլիշը փոխարինվում է կավային թերթաքարերի հզոր ստվարաշերտերով, որոնց մեջ հազվադյուտ հանդիպում են հրաբխային ապարների ենթաշերտեր։ Ընդհանուր առմամբ Ալպերի համար հրաբխային գործունեությունը բնորոշ չէ։

Սկսած օլիգոցենից, Ալպերի ամբողջ տարածքն ընդգրկվում է բարձրացումներով։ Վաղ ու միջին օլիգոցենում դեռևս շարունակվում է ծովային նստվածքակուտակումը Ալպերի ներքին մասերի ամենախոր ճկվածքների առանձին տեղամասերում, ինչպես նաև Ալպերի հյուսիսային ծայրամասում առաջացած եզրային ճկվածքում։ Սկսած ուշ օլիգոցենից, ամենուրեք ստեղծվում են ցամաքային պայմաններ, ծալքավոր լեռնային երկիրը մտնում է գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ (օրոգեն) էտապի մեջ։

Նեոգենում նստվածքակուտակում տեղի է ունեցել միայն Նախաալպիական եզրային ճկվածքում, որտեղ ձևավորվել է հզոր մոլասային ֆորմացիա՝ ի հաշիվ ալպիական լեռնազանգվածների քայքայման։ Ամենախոր ճկվածքը գոյություն է ունեցել Շվեյցարիայում՝ Ալպերի ու Յուրայի լեռների միջև։ Այստեղ միոցենում կուտակվել է ավելի քան 3—4 հազ. մ մոլաս՝ կազմված հիմնականում ցամաքային ծագման մոխրագույն փայլաքարային կրային ավազաքարերից։ Նրա միջին մասում հանդիպում են նաև ծովային ավազաքարեր։ Ալպերին մոտենալիս մոլասը կազմող ապարները դառնում են ավելի կոպտաբեկոր, հանդես են գալիս կոնգլոմերատների ենթաշերտեր, որոնց հզորությունն աստիճանաբար մեծանում է։

Նախաալպիական եզրային ճկվածքի փակումը տեղի է ունեցել միոցենի վերջում։ Հենց այդ ժամանակ էլ Ալպիական լեռնային երկրում տեղի են ունեցել ամենաուժեղ բարձրացումներն ու տեղաշարժերը, որոնք հանգեցրել են Ալպերի տարածքի մեծ

մասում բարդ կառուցվածքի ծածկոց-մակաշարժերի հսկայական համակարգի ձևավորմանը։

Ալպիական գեոսինկլինալային մարզի արևմտաեվրոպական մյուս տեղամասերի զարգացման պատմությունը պալեոգենում ու նեոգենում զգալի չափով նման է Ալպերի պատմությանը։ Պիրենեյներում ծալքագոյացման պրոցեսները սկսվել են քիչ ավելի վաղ, քան Ալպերում։ Արդեն ուշ էոցենում Պիրենեյների կենտրոնական մասը ենթարկվել է խոշոր բարձրացումների։ Կարպատներում ամբողջ պալեոգենի ընթացքում տեղի է ունեցել ֆլիշային ֆորմացիայի ձևավորում։ Օլիգոցենում այստեղ սկսվել են բարձրացումներ, որի մասին վկայում են ֆլիշի մեջ ավազային նյութի դերի կտրուկ մեծացումը և նրա կուտակման մակերեսների կըրճատումը։ Նեոգենում նստվածքակուտակում տեղի է ունեցել նոր առաջացած Նախակարպատյան եզրային ճկվածքում, որտեղ միոցենի ընթացքում կուտակվել է հզոր մոլաս։ Վերջինը կազմված է ավազային ու կավային ապարներից՝ կոնգլոմերատների խոշոր ոսպնյակներով։ Այդ ապարների մեջ մեծ դեր են խաղում աղաբեր կուտակումները։ Աղերի հանքավայրերը (Կալուշ, Վելիչկա, Բոխնյա) Նախակարպատյան եզրային ճկվածքում (ՍՍՀՄ-ում և Լեհաստանում) վաղուց շահագործվում են։

Կովկասի գեոսինկլինալային համակարգեր։ Կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում Կովկասում շարունակել են իրենց գոյությունը գեոսինկլինալային բարձրացումներով բաժանված նստվածքագոյացման երեք խոշոր մարզեր (Գլխավոր Կովկասյան լեռնաշղթայից հյուսիս ու հարավ և Փոքր Կովկասում)։ Դրանցից առաջին երկուսը մտել են Ղրիմ-կովկասյան գեոսինկլինալային համակարգի մեջ, իսկ երկրորդը՝ Փոքրկովկասյան համակարգի մեջ։ Ըստ զարգացման պատմության այդ համակարգերն էապես տարբերվում են միմյանցից։

Պալեոցենում ու էոցենում Գլխավոր Կովկասյան լեռնաշղթայից դեպի հյուսիս ընկած լայն միոգեոսինկլինալային ճկվածքում կուտակվել են կրային կավեր ու մերգելներ՝ ավազաքարերի ենթաշերտերով։ Այդ բավականին համասեռ ստվարաշերտերի ներսում անջատվել են տարբեր շերտախմբեր և հնէաբանական զոնաներ (ըստ ֆորամինիֆերների)։ Գլխավոր Կովկասյան լեռնաշղթայից հարավ գտնվող ճկվածքում առաջացել են մինչև 2000 մ հզորությամբ կավեր ու ֆլիշային նստվածքներ։

Բոլորովին այլ նստվածքակուտակման պայմաններ են եղել Փոքր Կովկասում։ Այստեղ մի շարք նեղ, խոր էվգեոսինկլինալային ճկվածքներում կուտակվել է մեծ հզորության հրաբխածին-նստվածքային ֆորմացիա։ Հայաստանում նրա հզորությունը հասնում է 5000 մ, Վրաստանում՝ 7000 մ։ Երկրակեղևն այստեղ եղել է զգալի շարժուն, մեծ դեր են խաղացել խորքային բեկվածքները, որոնցով պարբերաբար երկրի ընդերքից դեպի մակերես է բարձրացել մագմատիկ նյութը։ Ինչպես և մեզոզոյում, խորքային բեկվածքների զոնաներում շարունակվել են ձևավորվել տեկտոնիկ բրեկչիաների հզոր զոնաներ («կոլեր մելանժ») մագմատիկ ապարների՝ սերպենտինիտների ելքերով։

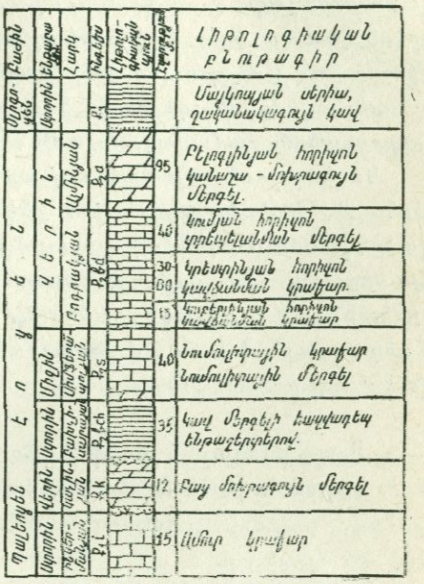
Նման պայմաններ եղել են Թուրքիայի ավելի հարավային շրջաններում, Իրանում և Աֆղանստանում, որտեղ պալեոգենի ընթացքում դիտվել է ուժգին հրաբխային գործունեություն։

Օլիգոցենում Կովկասում, ինչպես և Ալպերում, սկսվել են ուժեղ բարձրացումներ, որոնց հետևանքով ձևավորվել է Գլխավոր Կովկասյան լեռնաշղթան, իսկ Անդրկովկասում՝ Փոքր Կովկասի լեռները։ Դրանց միջև գոյացել են երկու խոշոր միջլեռնային իջվածքներ՝ Կուխիդայի ու Քռի, որտեղ նեոգենի ու Չորրորդական ժամանակաշրջանի ընթացքում տեղի է ունեցել ինտենսիվ նստվածքակուտակում՝ ի հաշիվ լեռնաշղթաներից տեղափոխվող նյութի։ Գլխավոր Կովկասյան լեռնաշղթայից հյուսիս առաջացել է Նախակովկասյան խոր եզրային ճկվածքը, որտեղ նստվածքակուտակումը շարունակվել է ամբողջ նեոգենի ժամանակաշրջանում։ Նեոգենի ծովային բեկորային ու կարբոնատային ապարների (կավեր, ավազաքարեր, կոնգլոմերատներ ու օրգանածին կրաքարեր) հզորությունը անցնում է 5000 մ։

Նեոգենի ժամանակաշրջանում լեռնազանգվածները շարունակել են աճել, իսկ ճկվածքները փոքրացել են և աստիճանաբար փակվել։ Մինչև չորրորդական ժամանակաշրջանի սկիզբը Կովկասի ամբողջ տարածքը վերածվել է ցամաքի։ Այսպիսով, Կովկասում նստվածքակուտակման պրոցեսը շարունակվել է ավելի երկար, քան Ալպերում։

Ղրիմում պալեոգենի ընթացքում նստվածքակուտակման մակերեսը եղել է զգալի փոքր, քան Կովկասում։ Պալեոգենի նստվածքներն այստեղ նեղ, բայց անընդհատ գոտիով մերկանում են նախալեռնային բլրաշարքերի երկարությամբ և ունեն փոքր հզո-

րություն։ Նրանց մեջ լավ առանձնացվում են տարբեր լիթոլոգիական կազմի մի շարք հորիզոններ՝ պարզ սահմաններով և բազմաթիվ օրգանական մնացորդներով։ Բախչիսարայի շրջանի պալեոգենի նստվածքների կտրվածքը (նկ. 105) ՍՍՀՄ-ի հարավի պալեոցենի ու էոցենի նստվածքների համար ընդունված է որպես շերտատիպային։



Նկ. 105. Ղրիմի Բախչիսարայի շրջանի պալեոցենի ու էոցենի նստվածքների շերտագրական սյունակը։

Հիմալայների գեոսինկլինալային համակարգեր։ Պալեոգենի ու նեոգենի նստվածքները տարածված են այս խիստ բարդ կառուցվածք ունեցող լեռնային համակարգի բազմաթիվ տեղամասերում։ Պալեոցենի ու էոցենի ապարները ներկայացված են հիմնականում ծովային բերովի ու օրգանածին նստվածքներով, որոնց հզորությունը որոշ տեղամասերում հասնում է մեծ չափերի (մինչև 10 կմ Արևելյան Հնդկաստանում և Բանգլադեշի հանրապետությունում)։ Նրանց մեջ գլխավոր դեր են խաղում ավազակավային ստվարաշերտերը՝ կոնգլոմերատների ենթաշերտերով, ինչպես նաև մերգելներն ու նոմուլիտային կրաքարերը։

Էոցենի վերջում տեղի են ունեցել խոշոր բարձրացումներ, որոնք շարունակվել են և օլիգոցենում։ Այդ շարժումների հետևանքով Հիմալայները նեոգենի ժամանակաշրջանի սկզբում ձեռք են բերել աշխարհում ամենաբարձր լեռնային համակարգի հիմնական գծերը։ Եթե օլիգոցենի նստվածքների մեջ ցամաքայինների հետ միասին հանդիպում են ծովային նստվածքներ, ապա նեոգենի ու չորրորդական նստվածքների բոլոր ստվարաշերտերը բաղկացած են բացառապես մոլասային տիպի ցամաքային ա-

պարներից՝ կոնգլոմերատներից, կոպտահատիկ ավազաքարերից, հազվադեպ՝ ավազային կավերից (սիվալիկյան սերիա)։

Կայնոզոյում Հիմալայների բարձրացումը տեղի է ունեցել անհավասարաչափ՝ չորս կամ հինգ էտապների ընթացքում։ Առաջին երկու էտապը եղել է էոցենի վերջում և օլիգոցենում, երրորդը՝ միոցենում։ Ամենաուժեղ բարձրացումներ Հիմալայում տեղի են ունեցել պլիոցենի վերջում, իսկ վերջին թույլ բարձրացումներ՝ չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբում։

Կայնոզոյում գոյացած աշխարհում ամենաբարձր Հիմալայան լեռնային համակարգը աչքի է ընկնում ծալրահեղ բարդ կառուցվածքով։ Նրա տեկտոնիկ կառուցվածքը դեռևս պարզաբանված չէ։ Հյուսիսային Հիմալայները առաջացել են բավականին նեղ գեոսինկլինալային ճկվածքի տեղում, իսկ Հիմալայան լեռների մեծ մասը գոյացել է ի հաշիվ Հնդկական պլատֆորմի եզրային կոտրված մասի բարձրացման։

Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի զարգացման պատմության հիմնական առանձնահատկությունները պալեոգենում և նեոգենում

Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի ոչ միայն մեր կողմից քննարկված, այլ նաև մյուս գեոսինկլինալային համակարգերը պալեոգենի վերջում ու նեոգենում կրել են խոշոր բարձրացումներ։ Որոշ համակարգերում այդ բարձրացումներն արտահայտվել են վաղ, մյուսներում՝ ավելի ուշ։ Որոշ համակարգերում նրանք եղել են ուժեղ, մյուսներում՝ թույլ։ Ոչ միատեսակ է ընթացել նաև նստվածքակուտակման պրոցեսը։ Չնայած այդ բոլոր տարբերություններին, գեոսինկլինալային համակարգերի զարգացման պատմության մեջ նկատվում է մեծ նմանություն տեկտոնիկ շարժումների արտահայտման բնույթի ու ժամանակի տեսակետից։ Պալեոցենն ու էոցենը բնորոշվել են ճկման պրոցեսներով, օլիգոցենն ու նեոգենը՝ ուժգին բարձրացման պրոցեսներով, որոնք հանգեցրել են ծալքավոր լեռնային համակարգերի առաջացմանը։ Օլիգոցենում (իսկ որոշ տեղերում էոցենի վերջում) սկսված բարձրացումները նշանավորել են Ալպ-հիմալայան մարզում գլխավոր գեոսինկլինալային էտապի ավարտը։ Նեոգենում (իսկ որոշ տեղերում օլիգոցենի վերջում) սկսված գեոսինկլինալային զարգացման

եղրափակիչ էտապը շարունակվել է և չորրորդական ժամանակաշրջանում։ Ալպերի, Կարպատների, Բալկանների, Փոքր Ասիայի, Կովկասի լեռնաշղթավածների շարունակվող բարձրացման ու աճի հետ միասին (որը հասել է իր առավելագույնին նեոգենում) տեղի է ունեցել տարբեր չափերի բազմաթիվ միջլեռնային իջվածքների ու գոգավորությունների, ինչպես նաև եղրային նախալեռնային իջվածքների առաջացում։ Այդ բոլոր իջվածքները լցվել են մոլասային ֆորմացիաների հզոր ստվարաշերտերով՝ ի հաշիվ աճող լեռնաշղթաների քայքայման։

Միջլեռնային իջվածքների մեջ առանձնացվում են խոշոր գոգավորություններ (Հունգարական իջվածքներ, Տրանսիլվանյան՝ Ռումինիայում, Թրակիայի ու Կարսի՝ Թուրքիայում, Կոլխիդայի ու Քուռի իջվածքներ՝ Կովկասում)՝ լցված օլիգոցենի ու միոցենի հզոր մոլասներով և բազմաթիվ մանր իջվածքներ ու գրաբեններ՝ լցված նեոգենի նստվածքներով (նրանք հատկապես լայն տարածված են Փոքր Ասիայում)։

Եղրային ճկվածքները եղրապատել են Ալպ-Հիմալայան մարզը ինչպես հյուսիսից, այնպես էլ հարավից։ Ի տարբերություն շատ թե քիչ հավասարաչափ միջլեռնային իջվածքների, շատ եղրային ճկվածքներ ունեցել են ձգված տեսք և կազմված են եղել առանձին, մասնավոր, բարձրացումներով անջատված ճկվածքներից։ Եզրային ճկվածքների հյուսիսային համակարգը լավ է արտահայտված Ալպերից մինչև Պամիր, իսկ հարավայինը գործնականորեն ձգվում է գոտու ամբողջ երկարությամբ։

Միջլեռնային իջվածքների ու եղրային ճկվածքների հետ միասին գոյացել են լայնատարած, խոր օվկիանոսային տիպի գոգավորություններ (Սև ծովի, Կասպից ծովի հարավային մասի, Էգեյան, Մարմարի ծովերի ու Միջերկրական ծովի արևելյան մասի իջվածքներ)։ Նրանցից շատերը առաջացել են միոցենի սկզբում, Էգեյան ու Մարմարի ծովերի իջվածքները՝ պլիոցենում։

Եղրափակիչ էտապին բնորոշ է նաև նորագույն հրաբխայնության զարգացումը և ժամանակակից բոլոր ծալքավոր կառուցվածքների ձևավորումը։

Կայնոզոյում Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի հըսկայական տարածքն ընդգրկող խոշոր լեռնակազմությունը իրենից ներկայացրել է Ալպիական ծալքավորության ավարտը։ Ծալքավորության հետևանքով Թետիսի օվկիանոսի տարբեր մասերում

առաջացել են բազմաթիվ լեռնաշղթաներ։ Թետիսը մասնատվել է առանձին խոշոր ու մանր, հաճախ՝ մեկուսացված ծովերի ու լճերի, որոնք աստիճանաբար չորացել են։ Թետիսի արևելյան՝ Հիմալայան մասը օլիգոցենի վերջում լրիվ ցամաքել է և վերածվել լեռնային տեղամասի։ Արևմուտքում առաջացել են երկու խոշոր ավազաններ, որոնք բաժանված են եղել Փոքր Կովկասի, Փոքր Ասիայի ու Բալկանյան թերակղզու լեռնազանգվածներով։ Այդ ավազաններից մեկը՝ հարավայինը, գրավել է Միջերկրական ծովի շրջանը և համաշխարհային օվկիանոսի հետ կապը պահպանել է ամբողջ նեոգենում։ Մյուսը գոյացել է ավելի հյուսիսում՝ Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հարավային ծայրամասի երկարությամբ, Սկյութա-Թուրքմենական սալի ու Ղրիմ-Կովկասյան գեոսինկլինալի սահմաններում. այն լայն բաղուկով ձգվել է դեպի արևմուտք՝ ընդհուպ մինչև Նախաալպիական եզրային ճկվածքը։ Այդ ավազանը, որը ստացել է Պարաթետիս անունը, ունեցել է ավելի փոքր չափեր, քան Թետիսի հիմնական հարավային ավազանը, բայց նրա զարգացման պատմությունը նեոգենում եղել է ավելի բարդ։ Միոցենում Պարաթետիսը հաճախակի անջատվել է հիմնական ավազանից և այնուհետև նորից միացել է նրա հետ, որի հետ կապված փոփոխվել է աղիությունը։ Այդ պատճառով Պարաթետիսում առաջացել է փափկամարմինների հատուկ ֆաունա, որի մեջ խիստ գերակշռել են էվրիհալին ձևերը, որոնք դիմացել են աղիության փոփոխություններին։ Պլիոցենում Պարաթետիսը մասնատվել է մի քանի մեկուսացված ավազանների. դրանցից մի քանիսը գոյություն ունեն մինչև այժմ (Սև, Կասպից և Արալյան ծովեր)։

Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզ

Այս մարզը, ի տարբերություն Ալպ-Հիմալայան մարզի, կայնոզոյան դարաշրջանում գտնվել է գլխավոր գեոսինկլինալային զարգացման էտապում, որը շարունակվում է մինչև այժմ։

Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզը ընդգրկում է հսկայական տարածք՝ Մալայան արշիպելագի կղզիները և բազմաթիվ ծովային իջվածքներ։ Նրա արևելյան սահմանը համընկնում է խորքային բեկվածքների խոր համակարգի հետ, որը հարավարևելյան ուղղությամբ ձգվում է Ֆիլիպինյան կղզիներից Նոր Գվինեա։ Այս մարզի երկրաբանական պատմությունը դժվար է վերա-

կանգնել, քանի որ նրա տարածքի մեծ մասը ծածկված է ծովով։

Պալեոգենի ու նեոգենի նստվածքները ծածկում են Մալայան արշիպելագի կղզիների մակերեսի 3/4, աչքի են ընկնում ֆացիաների մեծ բազմազանությամբ և հաճախ ունեն վիթխարի հզորություններ։ Լայնորեն տարածված են հրաբխածին ու հրաբխածին-նստվածքային ֆորմացիաները, ավելի քիչ չափով՝ բերովի ու կարբոնատային նստվածքները։ Վերջինների մեջ մեծ տեղ են գրավում օրգանածին կրաքարերը (ջրիմուռային, կորալային, ֆորամինիֆերային)։ Ապարների հզորությունը հասնում է մի քանի կիլոմետրի։ Օրինակ, Կալիմանտան կղզու (Բորնեո) հարավարևմտյան մասում հզորությունը անցնում է 12 կմ, Պալեմբանգում (Սումատրա կղզի) հասնում է 6 կմ, իսկ Յավա կղզու հյուսիսում միայն նեոգենի ապարներն ունեն ավելի քան 6 կմ հզորություն։

Կայնոզոյան դարաշրջանի ընթացքում այստեղ գոյություն են ունեցել բազմաթիվ կղզիներ ու ստորջրյա բարձրացումներ՝ բաժանված խոր, ձգված իջվածքներով՝ տրոգներով, որոնց կենտրոնական մասերում տեղի է ունեցել ինտենսիվ նստվածքակուտակում։ Երկրակեղևն այստեղ ունեցել է մեծ շարժունակություն, պարբերաբար տեղի են ունեցել ինտենսիվ ճկման ու բարձրացման պրոցեսներ, որոնք ուղեկցվել են ահռելի չափերի հրաբխային երևույթներով։ Ընդհանուր առմամբ պատկերը նման է եղել այժմեականին, բայց իջեցման, բարձրացման ու հրաբխայնության արտահայտման տեղամասերը ժամանակի ընթացքում փոփոխվել են, որի հետ կապված տեղի է ունեցել մարզի երկրաբանական կառուցվածքի ձևափոխում։

Բազմաթիվ կղզիներ ունեցել են հրաբխային և ոչ հրաբխային ծագում։ Հրաբխային կղզիները մեծ դեր են խաղացել։ Նրանք բաղկացած են հիմքային ու միջին կազմի հզոր հրաբխային ու հրաբխանստվածքային ապարներից, որոնց մեջ խստորեն գերակշռում են նեոգենի ու չորրորդականի լավաներն ու տուֆերը։ Ոչ հրաբխային առաջացումները մեծ մասամբ օրգանածին կրաքարեր են. դրանց մեջ լայնորեն տարածված են նեոգենի կրաքարերը, որոնք տրանսգրեսիվ կերպով տեղադրված են տարբեր հասակի ավելի հին ապարների վրա։

Պալեոգենի ժամանակաշրջանը տեկտոնիկական համեմատաբար հանգիստ ժամանակաշրջան է եղել։ Բայց պալեոգենի վերջում ու նեոգենի սկզբում դեռևս մեզոզոյում գոյացած գեոսինկլինալային

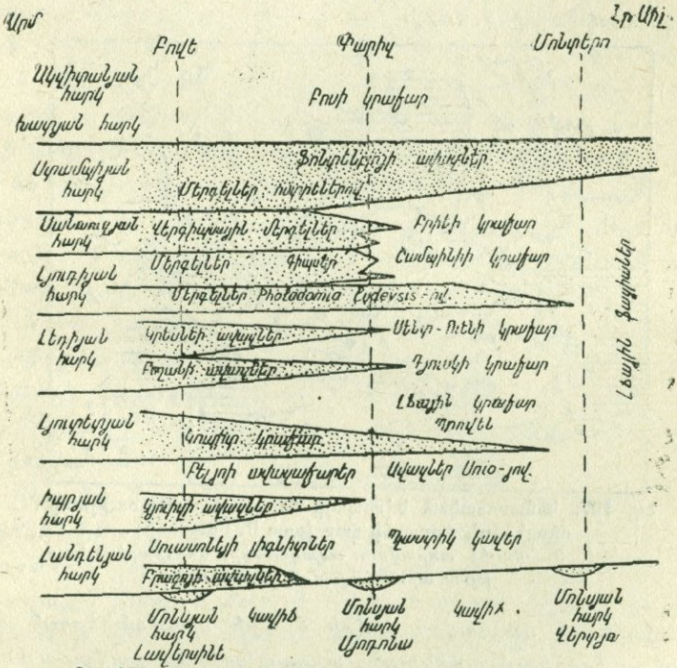
ճկվածքները ընդգրկվել են բարձրացման պրոցեսներում, սկսվել է խոշոր անտիկլինալային զոնաների ակտիվ աճ։ Տեկտոնիկ շարժումներն ու հրաբխայնությունը իրենց առավելագույնին հասել են միջին միոցենում։ Առաջացել է հրաբխային կղզիների շղթա, ըստ որում սկզբում ձևավորվել են առավելապես բազալտային ու անդեզիտային լավաներ, այնուհետև՝ ավելի թթու կազմի հզոր տուֆեր։ Այդ ժամանակ տեղի է ունեցել երիտասարդ գրանիտոիդների ներդրում, որոնց հետ կապված են ոսկու ու արծաթի խոշոր հանքավայրերը։ Մի շարք շրջաններում ուժգին կերպով արտահայտվել են ծալքագոյացման պրոցեսները (օրինակ, Կալիմանտան կղզում էոցենի նստվածքների հզոր ստվարաշերտը ուժեղ ճմլված է և մետամորֆիզացված)։ Պլիոցենը եղել է համեմատաբար հանգստի ժամանակաշրջան, ռելիեֆը հարթեցվել է, ծովը նորից ծածկել է այն տեղամասերը, որոնցից հետ էր քաշվել միոցենում։ Պլիոցենի վերջը–չորրորդականի սկիզբը բնորոշվում է ուժեղ լեռնակազմությամբ և հզոր հրաբխայնությամբ։ Մալայան արշիպելագի ժամանակակից կառուցվածքի ձևավորումը զգալի չափով կապված է չորրորդական ժամանակաշրջանի հետ։ Ժամանակակից ինտենսիվ հրաբխայնությունն ու բարձր սեյսմիկությունը, ծալքավորությամբ ու հզոր նստվածքակուտակմամբ ուղեկցվող ճկումներն ու բարձրացումները վկայում են այն մասին, որ Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզը մինչև այժմ գտնվում է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապի մեջ։

Տիրեթա–հնդկաչինյան մեզոզոյան ծալքավոր մարզ

Մեզոզոյան լեռնակազմության պրոցեսում ամբողջ մարզը վերածվել է լեռնային երկրի, որի սահմաններում կայնոզոյան դարաշրջանում տիրապետել է ցամաքային ռեժիմը։ Խոշոր գետերի հովիտներում, բազմաթիվ, համեմատաբար փոքր չափերի իջվածքներում ու լեռնաշղթաների ստորոտներում ընթացել է ալյուվիալ, լճային ու պրոլյուվիալ նստվածքների կուտակում։ Պալեոգենի ժամանակաշրջանում տեղի է ունեցել ռելիեֆի աստիճանական հարթեցում, նեոգենում բարձրացումների հետ կապված վերստեղծվել է լեռնային ռելիեֆը (էպիպլատֆորմային լեռնակազմություն)։

Արևմտաեվրոպական, Մարոկկոյի և Սկյութա-թուրքմենական հերցինյան հիմք ունեցող պլատֆորմները պալեոգենում ու նեոգենում ունեցել են որոշ չափով տարբեր զարգացման պատմություն։ Արևմտաեվրոպական ու Մարոկկոյի պլատֆորմները պալեոգենի ժամանակաշրջանում ծածկվել են ծովով միայն եզրային մասերում, իսկ Սկյութա-թուրքմենականը՝ ծովով ծածկվել է համարյա մինչև նեոգենի ժամանակաշրջանի վերջը։

Արևմտաեվրոպական էպիհերցինյան պլատֆորմի սահմաններում պալեոգենի նստվածքները տարածված են ոչ մեծ եզրային տեղամասերում։ Նրանք լցնում են Հյուսիսգերմանական, Փարիզյան և Ակվիտանյան սինեկլիզները և բնորոշվում են ծովային, ծովալճակային ու ցամաքային ապարների հերթափոխմամբ, որը

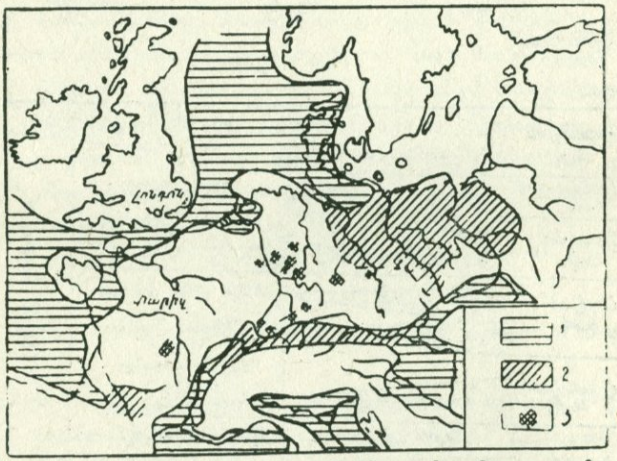


Նկ. 106. Փարիզի սինեկլիզում պալեոգենում ծովային տրանսգրեսիայի տարածումը ցույց տվող սխեման (ըստ Մ. Ժինյուի)։ Կետերը՝ ծովային ֆացիաներ, սպիտակը՝ ցամաքային։

վկայում է ծովի հաճախակի տրանսգրեսիաների ու ռեգրեսիաների մասին։ Գերակշռում են ծանծաղծովային ավազային ապարները, հազվադեպ են հանդիպում կավային, կարբոնատային ու գիպսաբեր նստվածքներ։ Հզորությունները փոքր են։

Փարիզյան սինեկլիզում, որտեղ մշակված է պալեոգենի շերտագրության արևմտաեվրոպական սխեման, ծովային նստվածքները զարգացած են առավելապես հյուսիսային մասում։ Ծովի տրանսգրեսիան ընթացել է հյուսիսից, այդ պատճառով հարավային ուղղությամբ կտրվածքներում երևան են գալիս ընդմիջումներ, և ծովային ֆացիաները աստիճանաբար փոխարինվում են ցամաքայիններով (նկ. 106)։

Նեոգենի նստվածքները գրավում են աննշան մակերես. նրանք ներկայացված են ցամաքային նստվածքներով, որոնց հետ որոշ տեղերում կապված են գորշ ածուխների հանքավայրեր։ Վերջիններն առաջացել են ի հաշիվ լճաճահճային պայմաններում տորֆերի կուտակման (նկ. 107)։



Նկ. 107. Կենոզոական Եվրոպայի ենթաշխարհագրությունը միոցենում, առոսոնի դար (ըստ Ս. Բաուբնովի).
1—ծով, 2—լճային ազիավուն ավազաններ, 3—հրաբխայնության արտահայտման շրջաններ։

Հերցինյան ծալքավոր հիմքի ելքերի սահմաններում պալեոցենում ու էոցենում ամենուրեք տիրապետել են ցամաքային պայմաններ։ Օլիգոցենում պատկերը փոխվել է։ Մի շարք տեղամասերում գոյացել են միջօրեականի ուղղությամբ ձգված գրաբեններ,

որոնցում կուտակվել են ոչ միայն ցամաքային, այլև ծովային հըզոր նստվածքներ, օրինակ, Հռենոսյան գրաբենում ստորին օլիգոցենի ծովային կավերի հզորությունը կազմում է 1200 մ։ Մի շարք տեղերում օլիգոցենում առաջացած բեկվածքների հետ կապված են եղել բազալտային լավաների արտավիժումներ (կենտրոնական ֆրանսիական զանգված, էյֆել և այլն), որոնք տեղի են ունեցել հիմնականում նեոգենի ժամանակաշրջանում։ Այս բոլոր փաստերը վկայում են օլիգոցենում Արևմտյան Եվրոպայի հերցինյան զանգվածների կոտրատման պրոցեսի մասին, որը հանդիսանում է Ալպիական գեոսինկլինալային համակարգում տեղի ունեցած խոշոր լեռնակազմական շարժումների արձագանքը։

Աֆրիկայի հյուսիս-արևմուտքում, Մարոկկոյի համեմատաբար ոչ մեծ էպիհերցինյան պլատֆորմի սահմաններում տիրապետել է ցամաքային ռեժիմը։ Պալեոցենում ու էոցենում ծովը արևմուտքից ու արևելքից այստեղ թափանցել է ոչ մեծ ծովածոցերով։ Արևմուտքում Մարոկկոյի Մեսետի մարզում հայտնի են փոքր հզորությյան (160 մ) էոցենի կրաքարեր, մերգելներ ու ավազներ, որոնք չափազանց հարուստ են ֆոսֆորիտներով։ Արևելքում ծովածոցն ընդգրկել է Թունիսի տարածքը և Ալժիրի մի փոքր մասը Սահարայի Ատլասի սահմաններում։ Այստեղ էոցենի էպոխայում առաջացել են կրաքարեր՝ խոշոր նումուլիտներով, մերգելներ և ֆոսֆորիտներով հարուստ կրաքարեր։ Էոցենի վերջում էպիհերցինյան պլատֆորմի ամբողջ տարածքում տեղի են ունեցել թույլ բարձրացումներ և, սկսած օլիգոցենից, ամենուրեք ստեղծվել է ցամաքային ռեժիմ։ Դանդաղ բարձրացումների հետևանքով հին Աֆրիկյան պլատֆորմի սահմանում առաջացել է կուլիսանման խոշոր բեկվածքների համակարգ, որն, ամբողջությամբ վերցրած, կազմում է հին պլատֆորմը երիտասարդ էպիհերցինյանից անջատող խոշոր բեկվածք։

Սկյութա-թուրքմենական պլատֆորմի տարածքը ամբողջ պալեոգենի ընթացքում լրիվ ծածկված է եղել լայնատարած ծովային ավազանով, որը ընդգրկել է նաև Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հարավային մասը և մտել է Թեթիսի խոշոր միջմայրցամաքային օվկիանոսի մեջ։ Սկյութա-թուրքմենական պլատֆորմի մեծ մասում պալեոգենում կուտակվել են բավականին խորջրյա մերգելներ ու կավեր՝ մի քանի հարյուր մետր հզորությամբ։ Փոքրաթիվ ծանծաղծովային տեղամասերում ձևավորվել են փոքր հզո-

րության ավազներ ու նումուլիտային կրաքարեր։ Նեոգենում Սկյութա-թուրքմենական պլատֆորմի արևմտյան մեծ մասը ծածկված է եղել Պարաթետիսի ծովային ավազանի ջրերով։ Արևելյան մասը (Տաջիկական իջվածք) ընդգրկվել է էպիպլատֆորմի լեռնակազմության մեջ։

ԽԱՂԱՂՕՎԿԻԱՆՈՍՅԱՆ ԳԵՈՍԻՆԿԼԻՆԱԼԱՅԻՆ ԳՈՏԻ

Մեզոզոյան ծալքավորությունն ընդգրկել է գոտու զգալի տարածքներ, որի հետևանքով նրա ներսում գեոսինկլինալային մարզերի մակերեսը կրճատվել է։ Չնայած դրան, պալեոգենի սկզբում գեոսինկլինալային մարզերը գրավել են զգալի տարածք, որը ձգվել է Խաղաղ օվկիանոսի մերձափի երկարությամբ։ Գոտու ներսում, բացի Կատասիական և Արևելաավստրալիական էպիպալեոզոյան պլատֆորմներից, առանձնացվել են նաև ընդարձակ Վերխոյանսկ-Չուկոտյան ու Կորդիլիերների մեզոզոյան ծալքավոր մարզերը, որոնց սահմաններում գեոսինկլինալային ռեժիմն արդեն ավարտվել էր։

Գեոսինկլինալային մարզեր

Կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում Խաղաղօվկիանոսյան գոտու զգալի տարածքներում գոյություն են ունեցել մի շարք գեոսինկլինալային մարզեր, որոնք ձգվել են տասնյակ հազարավոր կիլոմետրեր Խաղաղ օվկիանոսի հարավի ծայրամասով և վերջինից անջատվել են խորջրյա օվկիանոսային իջվածքների շղթայով։ Դրանցից խոշորագույններն են Արևելաասիական, Նորզվինեյա-նորզելանդական, Անդերի ու Կալիֆոռնիայի մարզերը։ Չնայած զարգացման պատմության մեջ եղած էական տարբերություններին, այս բոլոր մարզերը միավորել է այն հանգամանքը, որ կայնոզոյան դարաշրջանի ընթացքում նրանք գտնվել են գեոսինկլինալային ռեժիմի պայմաններում, ըստ որում նրանցից շատերում մինչև հիմա շարունակվում է զարգացման գլխավոր գեոսինկլինալային էտապը։ Երկրակեղևն այստեղ պահպանել է մեծ շարժունակություն։

Արևելաասիական գեոսինկլինալային մարզը ՍՍՀՄ-ի սահմաններում ընդգրկել է Կորյակական լեռնաշղթան, Կամչատկան,

Սախալինը, Կուրիլյան կղզիները և կից իջվածքները։ Ավելի հարավ նրա կազմի մեջ մտել են Ճապոնական ու Ֆիլիպինյան կղզիները։ Նորգվինեյա-Նորզելանդական մարզը աղեղի տեսքով գոտեվորել է Ավստրալիան արևելքից և ներփակել է հսկայական տարածք բազմաթիվ մեծ ու փոքր կղզիներով։ Կալիֆոռնիայի ու Անդերի մարզերը ձգվել են Հյուսիսային ու Հարավային Ամերիկայի արևմտյան երկարությամբ՝ Ալյասկայից մինչև Անտարկտիդա։

Արևելասիական գեոսինկլինալային մարզ

Այս ընդարձակ մարզի սահմաններում ամբողջ կայնոզոյան դարաշրջանի ընթացքում տեղի են ունեցել երկրակեղևի ինտենսիվ ճկման ու նստվածքակուտակման պրոցեսներ, որոնք հատկապես ուժեղ արտահայտվել են նեոգենի ժամանակաշրջանում։ Մարզի խիստ բնորոշ գիծը հրաբխայնության արտահայտությունն է հրաբխայական մակերեսներում։ Պալեոգենի և նեոգենի, իսկ երբեմն նաև չորրորդական նստվածքային ապարները ենթարկվել են ծալքավորության։ Բարձրացումներն ընդգրկել են մերձափնյա ոչ մեծ տեղամասերն ու գեոսինկլինալային կղզիական աղեղները։ Ռելիեֆի բացառիկ հակադրությունը, որն արտահայտվել է աշխարհում ամենախոր իջվածքների ու լեռների (ծովերի հատակից աճող կղզիների բլրաշարի տեսքով) ներկայությամբ, պահպանվել է մինչև այժմ։

Պալեոգենի ու նեոգենի ընթացքում այստեղ կուտակվել է հսկայական հզորության ծովային և մասամբ ցամաքային ապարների ստվարաշերտ։ Ծովային նստվածքների մեջ հյուսիսում (Կամչատկա, Սախալին, Ճապոնիա) լայնորեն տարածված են բերովի ավազային ու կավային նստվածքներ երբեմն մինչև 10 կմ հզորությամբ։ Բերովի նստվածքների հետ զուգակցվում են անդեզիտաբազալտային կազմի տարբեր էֆուզիվներ՝ երբեմն ավելի քան 5 կմ հզորությամբ։ Օրինակ՝ կենտրոնական Կամչատկայի սինկլինորիումում զարգացած են պալեոգենի ու նեոգենի թերթաքարաալևրոլիտաավազային ստվարաշերտերը, որոնց հզորությունը հյուսիսում հասնում է 7—8 կմ, իսկ հարավում՝ 11—14 կմ։ Ճապոնիայում Հոկայդո կղզում ավազակավային ու տուֆային կազմի հասակակից նստվածքների հզորությունը հասնում է 10 կմ, իսկ Սա-

խալինում նեոգենի հրաբխածին նստվածքային ապարներն ունեն մինչև 6 կմ հզորություն։

Ցամաքային ածխաբեր շերտախմբեր հայտնի են Կամչատկայում, Սախալինում, Ճապոնիայում, Տայվանում։ Սախալինում դրանք տեղադրված են պալեոգենի մինչև 3 կմ հզորություն ունեցող ծովային ու ցամաքային շերտափոխվող նստվածքների ստվարաշերտերի մեջ։ Տայվանում հզոր ածխաբեր նստվածքները ձևավորվել են միոցենում։

Պալեոգենի ու նեոգենի նստվածքները ճմլված են պարզ ու բարդ ծալքերում, կտրատված են վրաշարժերով։ Ծալքագոյացման պրոցեսներն առավել ուժեղ արտահայտվել են պլիոցենում. այդ ժամանակի հետ է կապված նաև ուժգին հրաբխային գործունեությունը։

Արևելաասիական գեոսինկլինալային մարզի հարավային մասի (Ֆիլիպինյան կղզիներ և ավելի հարավ) զարգացման պատմությունը պալեոգենում ընդհանուր գծերով չի տարբերվում Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզի զարգացման պատմությունից։

Կալիֆոռնիայի գեոսինկլինալային մարզ

Այս գեոսինկլինալային մարզը ձգվել է Ամերիկայի խաղաղօվկիանոսյան ափերի երկարությամբ։ Այստեղ հսկայական տարածություններ վրա Ալյասկայից մինչև Մեքսիկա պալեոգենում ու նեոգենում շարունակել են գոյություն ունենալ նեղ, խոր ծովային ճկվածքներ։ Նրանց մեջ պալեոգենի ու նեոգենի ընթացքում կուտակվել են բեկորային ապարների հզոր ստվարաշերտեր, որոնց նյութը տեղափոխվել է արևելքում տեղավորված մեզոզոիդների լեռնաշղթաներից։ Որոշ տեղերում տեղի է ունեցել հրաբխածին ու ցամաքային նստվածքների կուտակում։ Նեոգենի վերջում գեոսինկլինալային ճկվածքների արևելյան մասերում տեղի է ունեցել բարձրացում, որի հետևանքով առաջացել են Ափային լեռնաշղթայի ծալքավոր կառուցվածքները ու Կասկադյան լեռների արևելյան լեռնաճյուղերը։ Գոյացած երիտասարդ ծալքավոր կառուցվածքները միացել են մեզոզոիդներին։ Գեոսինկլինալային ճկվածքների մակերեսը փոքրացել է, նստվածքակուտակումը շարունակվել է դրանց սահմաններում, ինչպես նաև առաջացած միջլեռնային իջվածքներում։

Պալեոգենում ու նեոգենում այս մարզի զարգացման պատմությունը խիստ կերպով տարբերվել է Խաղաղօվկիանոսյան գոտու մյուս գեոսինկլինալային մարզերի զարգացման պատմությունից։ Պալեոգենի սկզբում այստեղ տիրապետել են համընդհանուր բարձրացումներ։ Հարավային Ամերիկայի արևմտյան մասում մեզոզոյում առաջացած գեոսինկլինալային ճկվածքների մեծ մասը կավճի վերջում և պալեոգենի սկզբում ընդգրկվել է հզոր ծալքագոյացման պրոցեսների մեջ։ Էոցենի սկզբում գեոսինկլինալային մարզը թևակոխել է գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապը, որը շարունակվում է մինչև այժմ։ Այդ էտապի հետ կապված է լայնատարած եզրային ճկվածքների, բազմաթիվ միջլեռնային իջվածքների առաջացում, որոնց ձևավորումը ընթացել է նրանց բաժանող լեռնային բարձրացումների աճմանը զուգընթաց։ Այդ շարժումները բեկվածքների երկարությամբ ուղեկցվել են ցամաքային հրաբխայնության ուժգին արտահայտմամբ։

Ամենախոշոր ու խոր միջլեռնային իջվածքները գոյացել են Անդերի մարզի հյուսիսային մասում։ Ամենամեծերը Մարակաիբոյի (Վենեսուելայում) և Մագդալենայի (Կոլումբիայում) իջվածքներն են։ Այդ իջվածքների մոլասային կոմպլեքսը սկսվում է էոցենի ածխաբեր շերտախմբերով՝ ավելի քան 3000 մ հզորությամբ։ Օլիգոցենի ու միոցենի (հզորությունը՝ մի քանի կիլոմետր) ավազակավային նստվածքների հետ այստեղ կապված են նավթի ու գազի խոշոր հանքավայրեր։

Միջլեռնային իջվածքների մյուս տեսակին պատկանում են բարձրլեռնային գրաբենաձև իջվածքները։ Ցամաքային ու հրաբխային նստվածքներով լցված էկվադորի գրաբենի բարձրլեռնային գոգավորությունների շղթայի սահմաններում գտնվում են բազմաթիվ հրաբուխներ, որոնց թվում այնպիսի հսկաներ, ինչպիսիք են Չիմբորասոն (6272 մ), Կոտոպախին (5896 մ), Կայամբեն (5796 մ), Անտիսանան (5704 մ)։

Վերջապես իջվածքների երրորդ տեսակին վերագրվում են Խաղաղ օվկիանոսի ափի երկարությամբ ձգված գեոսինկլինալային ճկվածքները, որոնցում, սկսած ուշ էոցենից, կուտակվել են հզոր ծովային ու ցամաքային նստվածքներ։ Կայնողոյան նստվածքների

հզորությունն այստեղ ահռելի է, որոշ ճկվածքներում այն հասնում է 20000 մ։

Մեզոզոյան ծալքավոր մարզեր

Մեզոզոիդների Վերխոյանսկ-չուկոտյան ու Կորդիլիերների մարզերը պալեոգենի ու նեոգենի ընթացքում ամբողջովին գտնվել են ցամաքային պայմաններում, տիրապետել են դենուդացիայի պրոցեսները։ Ծովային նստվածքները լրիվ բացակայում են, իսկ ցամաքային նստվածքները գրավում են աննշան մակերեսներ երիտասարդ միջլեռնային իջվածքներում, որոնց ձևավորումը սկսվել էր դեռևս կավճի ժամանակաշրջանում՝ մեզոզոիդների ծալքավոր կառուցվածքների ներսում ու ծայրամասերում։

Վերխոյանսկ-չուկոտյան ծալքավոր մարզում հայտնի են պալեոգենի և նեոգենի ցամաքային ավազաքարեր, կոնգլոմերատներ, ածխակավային նստվածքներ՝ քարածուխների ու գորշ ածուխների արդյունաբերական շերտերով։ Այդ բոլոր նստվածքներն ունեն փոքր հզորություն և լցնում են ոչ մեծ հարթ ցածրությունները ու գրաբենանման իջվածքները։ Ամենամեծ ճկման ու նստվածքակուտակման տեղամասերը տեղադրված են հյուսիսային մերձափի երկարությամբ։

Մեզոզոիդների ծայրամասերում Արևելասիբիրական գեոսինկլինալի սահմանների մոտ Օխոտա-չուկոտյան հրաբխային գոտում կավճի վերջում ու պալեոգենի սկզբում տեղի են ունեցել բազալտային լավաների արտավիժումներ՝ հսկայական ծածկոցների ձևով, 500—600 մ հզորությամբ։ Բազալտները տեղադրված են համարյա հորիզոնական մեզոզոյան ապարների հարթեցված մակերեսի վրա։

Նեոգենում Վերխոյանսկ-չուկոտյան ծալքավոր մարզում տեղի է ունեցել էպիպլատֆորմային լեռնակազմություն։ Շարժումների լայնույթը հասել է 3000—4000 մ (Վերխոյանսկի, Ջերսկու լեռնաշղթաները, Օխոտի ծովի մերձափը). ամենահզոր շարժումներ եղել են պլիոցենում։ Այդ շարժումների հետևանքով Ասիան ու Հյուսիսային Ամերիկան միացել են, ժամանակակից Բերինգյան ծովի ամբողջ տարածքը վերածվել է ցամաքի (Բերինգիա)։ Պարանոցը Ասիայի ու Ամերիկայի միջև շարունակել է գոյություն ունե-

նալ նաև չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբում։ Երկու մայր ցամաքների միացման մասին վկայում են ծովային հատակի բնույթը, ֆաունայի ու ֆլորայի զարգացման ընդհանրությունը և ցամաքային ֆաունայի որոշ ներկայացուցիչների փոխանակման փաստերը։

Կորդիլիերների ծալքավոր մարզում պալեոգենում ընթացել են դենուդացիայի պրոցեսներ, լեռնային ռելիեֆը աստիճանաբար հարթեցվել է։ Ցամաքային նստվածքների կուտակում տեղի է ունեցել փոքրաքանակ և ոչ մեծ չափերի միջլեռնային իջվածքներում։ Նեոգենում ու հատկապես պլիոցենում այս հսկայական ծալքավոր մարզը ընդգրկվել է հզոր էպիպլատֆորմային լեռնակազմությամբ։ Խոշոր բեկվածքներով տեղի են ունեցել ահռելի բեկորների տեղաշարժեր, որոնք հանգեցրել են Կորդիլիերների ու ժայռոտ լեռների ժամանակակից լեռնային ռելիեֆի առաջացմանը։ Այդ շարժումները շարունակվել են չորրորդական ժամանակաշրջանում։

Պալեոգենում ու նեոգենում Կորդիլիերների ծալքավոր մարզի զարգացման առանձնահատկություններից մեկը հանդիսանում է ինտենսիվ հրաբխայնությունը, որը հատկապես ուժեղ արտահայտվել է արևմտյան մասում։ Շատ հրաբխային ժայթքումներ եղել են էոցենում ու օլիգոցենում, բայց հրաբխայնությունն իր առավելագույնին հասնում է միոցենում, երբ անդեզիտների ու բազալտների հսկայական հոսքերը ծածկել են ավելի քան 500 հազ. կմ^2 մակերես՝ Բրիտանական Կոլումբիայից մինչև Մեքսիկա։ Այդ ծածկոցի հզորությունը հասել է 1700 մ։ Հրաբխային լավաների հետ միասին կուտակվել են կոնգլոմերատների ու կոպտահատիկ ավազաքարերի հզոր ստվարաշերտեր։

Էպիպալեոզոյան պլատֆորմներ

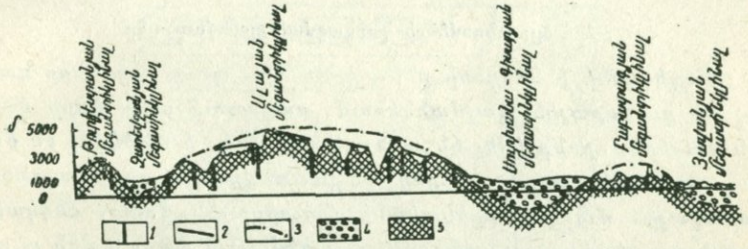
Կատասիական (կալեդոնյան ծալքավոր հիմքով) և Արևելաավստրալիական (կալեդոնյան և հերցինյան ծալքավոր հիմքով) պլատֆորմները պալեոգենի ու նեոգենի ընթացքում գտնվել են ցամաքային պայմաններում։ Արևելյան Ավստրալիայի փոքր եղրային տեղամասեր երբեմն ծածկվել են Խաղաղ օվկիանոսի ջրերով։

Դոտու կայնոզոյան պատմությունը սերտորեն կապված է մեզոզոյանի հետ։ Նրա ամբողջ տարածքում շարունակվել է դեռևս մեզոզոյում սկսված զարգացման պլատֆորմային էտապը։ Դոտու մեծ մասը գտնվել է ցամաքային ռեժիմի պայմաններում, նըստվածքակուտակում տեղի է ունեցել մի շարք մեկուսացված իջվածքներում, որոնք առաջացել են դեռևս մեզոզոյում։ Դոտու արևմըտյան մասը (Արևմտասիբիրական սալ և Թուրանի սալի հյուսիսային մաս) կրել է զգալի ճկում, այդտեղ պալեոցենում և էոցենում տեղի է ունեցել ծովային նստվածքների կուտակում։ Օլիգոցենում ծովը ետ է քաշվել դոտու տարածքից։

Պալեոցենում Արևմտյան Սիբիրի ու Միջին Ասիայի ավազաններն անջատված են եղել։ Արևմտյան Սիբիրում կուտակվել են կավային ու կավակայծքարահողային նստվածքներ, իսկ հարավում՝ կարբոնատային ու կավային։ Էոցենում, առավելագույն տրանսգրեսիայի ժամանակաշրջանում, տեղի է ունեցել Արկտիկական ու Միջերկրածովյան ավազանների միացում Տուրգայի նեղուցի միջոցով։ Արևմտյան Սիբիրում կուտակվել են կայծքարահողային նստվածքներ՝ օպոկանման կավեր, դիատոմիտներ ու դիատոմիտային կավեր, հարավում՝ կարբոնատային ու կավային նստվածքներ։ Օլիգոցենում Արևմտյան Սիբիրի հսկայական տարածքը վերածվել է բազմաթիվ լճերով ճահճապատ ցածրավայրի, որտեղ կուտակվել են ավազակավային նստվածքներ ու տորֆեր։ Նման պայմաններ շարունակվել են նաև նեոգենում, սակայն լճային ավազանների չափերը աստիճանաբար կրճատվել են։

Դոտու մեծ մասը, որը կայնոզոյան դարաշրջանում իրենից ներկայացրել է ցամաք, բավարար չափով հարթեցվել էր մեզոզոյի ընթացքում։ Դենուդացիայի պրոցեսները շարունակվել են պալեոգենում, նստվածքակուտակումը կապված է եղել մի շարք, տարբեր չափերի ցամաքային իջվածքների հետ։ Խոշոր իջվածքների մեծամասնությունը տեղադրված է եղել Ջինաստանի տարածքում (Ջունգարիայի, Ցայդամի, Սունլյաոյի և այլն)։ Պալեոցենում ու էոցենում այս իջվածքներում նստվածքակուտակում համարյա տեղի չի ունեցել։ Օլիգոցենում սկսվել է իջվածքների կենտրոնական մասերի ուժգին խորասուզումը նրանց սահմանափակող բեկվածք-

ների ուղղությամբ։ Այդ խորասուզումները շարունակվել են միոցենում՝ ընդհուպ մինչև պլիոցենի վերջը։ Իջվածքների կենտրոնական մասերի իջեցումն ուղեկցվել է լեռնային տեղամասերի բարձրացմամբ։ Սկսվել է կոպտաբեկոր կոնգլոմերատային նստվածքների ինտենսիվ կուտակում։ Օրինակ՝ Ցայդամի իջվածքում (Արևմտյան Չինաստանում) օլիգոցենի ու նեոգենի ընթացքում կուտակվել են մոտ 7 կմ հզորության կոպտաբեկոր կարմրագույն, իսկ որոշ տեղերում՝ աղաբեր ապարներ, որոնք պատկանում են լճային, գետային ու պրոլյուվիալ ֆացիաներին։



Նկ. 108. Հարավային Տյան-Շանի էպիպլատֆորմային լեռնակազմության հետևանքով գոյացած կառուցվածքների ու ռելիեֆի բնույթը (ըստ Ն. Գ. Կոստենկոյի).

1—բեկվածքներ, 2—հարթեցման մակերեսներ, 3—մեգանտիկլինալներ ու մեգասինկլինալներ, 4—իջվածքները լցնող նեոգենի ու չորրորդական նստվածքներ, 5—մինչնեոգենյան ապարներ։

Առանձնահատուկ հետաքրքրություն է ներկայացնում գոտու կենտրոնական մասի ուշնեոգենյան պատմությունը։ Այստեղ Միջին և հատկապես ուշ պլիոցենում ուժգնորեն արտահայտվել է էպիպլատֆորմային լեռնակազմությունը։ Հսկայական տարածքում տեղի են ունեցել խոշոր բարձրացումներ (Տյան-Շան, Ալթայ, Սայաններ և այլն)։ Էպիպլատֆորմային լեռնակազմությունն առավել ուժեղ արտահայտվել է Տյան-Շանում, որտեղ գոյացել է աշխարհի մեծագույն լեռնային տեղամասերից մեկը։ Այստեղ բարձրացումներով ընդգրկվել են Հարավային Տյան-Շանի հերցինիդները և Հյուսիսային Տյան-Շանի կալեդոնիտները։ Խոշոր բեկվածքների ուղղությամբ բեկորային տեղաշարժերը հանգեցրել են բարձր լեռնաշղթաների համակարգերի և նրանց բաժանող խորը իջվածքների առաջացմանը (նկ. 108)։ Վերջիններում սկսել է կուտակվել լեռներից տեղափոխվող կոպիտ բեկորային նյութը։

Կայնոզոյան դարաշրջանում գոտու ամբողջ տարածքում շարունակվել է զարգացման պլատֆորմային էտապը, որն ուղեկցվել է Ատլանտյան օվկիանոսի իջվածքների ձևավորմամբ։ Մերձափում գտնվող գոտում եզրային մասերը զարգացել են ցամաքային ռեժիմի պայմաններում։ Տովը ծածկել է գոտու միայն աննշան ծայրամասերը Հարավարևմտյան Անգլիայում և Մեքսիկական ծոցի ափում։

Հին պլատֆորմների զարգացման պատմությունը

Պալեոգենի և նեոգենի ընթացքում հին պլատֆորմները գտնվել են ցամաքային պայմաններում, բացառությամբ փոքր եզրային մասերի, որոնք կրել են աննշան ճկումներ և ծածկվել են ծանծաղ ծովային ավազաններով (Արևելաեվրոպական պլատֆորմի հարավային մասը, Աֆրիկականի հյուսիսային մասը, Հնդկական ու Ավստրալիական պլատֆորմների արևմտյան մասը)։ Հին պլատֆորմների եզրային մասերում ամենամեծ տրանսգրեսիան տեղի է ունեցել էոցենում։

Աֆրիկական ու Սիբիրական պլատֆորմներում արտահայտվել է էպիպլատֆորմային լեռնակազմությունը, որն ամենամեծ չափերի հասել է նեոգենում։

ԱՐԵՎԵԼԱԵՎՐՈՊԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

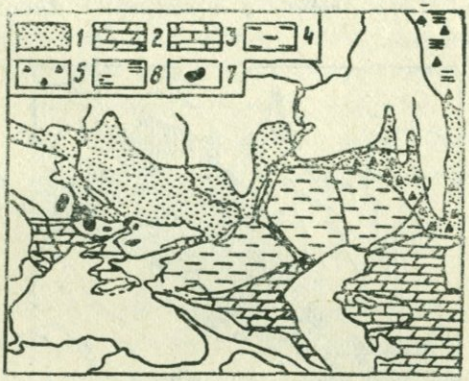
Պալեոգենի նստվածքները տարածված են պլատֆորմի հարավում՝ Մերձսևծովյան, Ուկրաինական ու Մերձկասպյան սինեկլիզներում, ինչպես նաև Վոլգայի աջափնյակում՝ Ուլյանովսկի ու Սարատովի միջև։ Ամենամեծ տարածում ունեն էոցենի նստվածքները։

Պալեոցենի էպոխայում սինեկլիզների կենտրոնական մասերում կուտակվել են կարբոնատակավային նստվածքներ, որոնք բնորոշ են համեմատաբար խոր ավազաններին։ Եզրային մասերում տարածված են ծանծաղջրային ավազներ, ավազաքարեր, կրաքարեր և օպոկանման ավազաքարեր։

Էոցենի էպոխայում ծովը տրանսգրեսիա է կատարել դեպի հյուսիս՝ ընդգրկելով մեծ տարածք, որտեղ ընթացել է ինչպես ծանծաղջրային ավազային, այնպես էլ խորջրյա կավակարբոնա-

տային նստվածքների կուտակում։ Ցամաքային նստվածքներ հայտնի են Ուկրաինական վահանի հյուսիսարևմտյան մասում, որտեղ նրանց հետ կապված են գորշ ածուխների հանքավայրեր (նկ. 109)։

Օլիգոցենում ծովային ավազանը աստիճանաբար կրճատվել է։ Ծովային ավազակավային նստվածքներ կուտակվել են ծայր հարավում ու հարավ-արևելքում, իսկ Ուկրաինական սինեկլիզում տեղի է ունեցել ցամաքային լճային ու ալյուվիալ նստվածքների կուտակում։



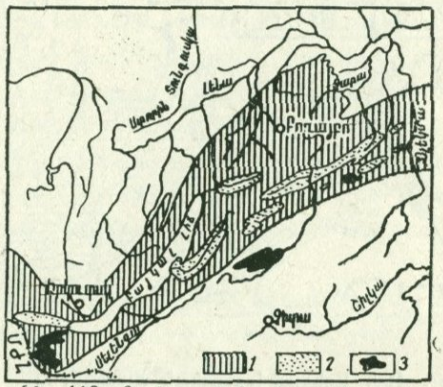
Նկ. 109. Արևելաեվրոպական պլատֆորմի լիթոֆացիալ քարտեզ, էոցեն.
1—ավազներ, 2—մերգելներ, 3—կրաքարեր, 4—կավեր, 5—օպոկներ, 6—դիատոմիտներ, 7—գորշ ածուխ։

Պալեոգենի նստվածքներն ամենամեծ հզորությունն ունեն Մերձկասպյան սինեկլիզի արևմտյան մասում, որտեղ այն հասնում է 800 մ։ Ուկրաինական սինեկլիզում պալեոգենի հզորությունը չի անցնում 300 մ։

Նեոգենի ժամանակաշրջանում Արևելաեվրոպական պլատֆորմի տարածքում տիրապետել է ցամաքային ռեժիմը։ Ծովը երբեմն ծածկել է պլատֆորմի հարավային ծայրամասի որոշ տեղամասեր և միայն նեոգենի վերջում ընդգրկել է համարյա ամբողջ Մերձկասպյան սինեկլիզը։

Անկասկած, Արևելաեվրոպական պլատֆորմի զարգացման պատմությունը պալեոգենի և նեոգենի ժամանակաշրջաններում սերտ կախվածության մեջ է գտնվել այն տեկտոնիկ շարժումնե-

րից, որոնք տեղի են ունեցել Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտում։ Կավճի ժամանակաշրջանի վերջում սկսված ծովի ռեգրեսիան պալեոգենի սկզբում փոխարինվել է տրանսգրեսիայով, որն իր առավելագույնին է հասել էոցենում։ Հենց էոցենում է տեղի ունեցել միացումը Արևմտյան Սիբիրում տեղավորված ծովային ավազանի հետ։ Պլատֆորմի տարածքից ծովի ընդհանուր ռեգրեսիան սկսվել է օլիգոցենում՝ կապված Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտում տեղի ունեցած խոշոր բարձրացումների հետ։ Նեոգենում ծովը ծածկել է պլատֆորմի միայն հարավային մասի որոշ տեղամասեր։



Նկ. 110. Բայկալյան կամարային բարձրացման սխեման (ըստ Ե. Վ. Պավլովսկու).

1—Բայկալյան կամար, 2—Բայկալյան տիպի իջվածքներ, 3—կայնոզոյան բազալտներ։

ՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Այս պլատֆորմի տարածքը պալեոգենի ու նեոգենի ընթացքում իրենից ներկայացրել է բավականին բարձրացած մայր ցամաք, որտեղ տիրապետել են դենուդացիայի պրոցեսները։ Ցամաքային նստվածքներ հայտնի են հյուսիսում՝ Լենա-Վիլյույի իջվածքում, ինչպես նաև հարավի առանձին միջլեռնային իջվածքներում։

Նեոգենի վերջում Սիբիրական պլատֆորմի հարավարևելյան մասում խիստ կերպով արտահայտվել է էպիպլատֆորմային լեռնակազմություն։ Առաջացել է հյուսիսարևելյան տարածման լեռ-

նաշղթաների համակարգ։ Դրանք, ամբողջությամբ վերցված, ունեն հսկայական համարաձև բարձրացման բնույթ և ստացել են Բայկալյան կամար անվանումը։ Գոյացել է լեռնային ռելիեֆ առանձին գագաթներով, որոնց բարձրությունը անցնում է 3000 մ (առավելագույն նիշը հասնում է 3196 մ, միջինը՝ 1600—2000 մ)։ Կամարի առանցքային մասում առաջացել է գրաբենանման, երկար, նեղ ու խոր իջվածքների համակարգ, որը ձգվում է ավելի քան 1700 կմ՝ Մոնղոլիայի սահմանից մինչև Օլեկմա գետի միջին հոսանքը (նկ. 110)։ Ամենամեծ խորությունն ունի Բայկալ լճի իջվածքը (առավելագույն խորությունը՝ 1620 մ), որը աշխարհի ցամաքային իջվածքներից ամենախորն է։ Իջվածքների չափերը, ձևը, տարածական փոխհարաբերությունը միմյանց ու կամարային բարձրացման հետ հնարավորություն է տալիս նրանց համարելու միաժամանակ առաջացած Մեծ աֆրիկյան գրաբենների համակարգի նմանօրինակը։

ՀՅՈՒՍԻՍԱՄԵՐԻԿՅԱՆ ՊԼԱՏՖՈՐՄ

Այս պլատֆորմի ողջ տարածքը պալեոգենի ու նեոգենի ընթացքում գտնվել է ցամաքային պայմաններում։ Պլատֆորմային ցամաքային նստվածքներ հայտնի են փոքր տարածքի վրա, որը վկայում է դենուդացիայի պրոցեսների կտրուկ տիրապետման մասին նստվածքակուտակման նկատմամբ։

Պալեոգենի էպոխայում պլատֆորմի արևմտյան մասում կուտակվել է հզոր ածխաբեր սերիա։ Այստեղ մեզոզոյան ծալքավոր մարզի սահմանում դեռևս կավճի ժամանակաշրջանի սկզբում գոյացել է եղրային ճկվածք, որտեղ և սկսվել է ածխագոյացումը։ Ածխաբեր սերիայի ձևավորումը հատկապես ուժգին տեղի է ունեցել պալեոցենում՝ անտառներով ու ճահիճներով ծածկված ընդարձակ տարածքի վրա, խոնավ մերձարևադարձային կլիմայի պայմաններում։ Հետագայում այստեղ (ԱՄՆ և Կանադա) առաջացել է գորշ ածխի աշխարհում ամենախոշոր ավազանը (Հյուսիսային ու Հարավային Դակոտա, Մոնտանա, Այդախո, Վայոմինգ, Յուտա նահանգներ)։

Էոցենում լճային ավազանների մակերեսները կրճատվել են։ Լճերում ու գետերում կուտակվել են ավազակավային նստվածքներ, որոնց հետ կապված են այրվող թերթաքարերի հզոր շերտեր։

Նեոգենում գետային հովիտներում ու խոշոր, ոչ խոր լճե-

րում շարունակվել է ցամաքային նստվածքների առաջացումը, սակայն որոշ չափով ավելի մեծ մակերեսի վրա, քան պալեոգենում (հիմնականում ԱՄՆ-ի կենտրոնական մասում)։

ՆԱԽԿԻՆ ԳՈՆԴՎԱՆԱ ՄԱՅՐ ՑԱՄԱՔԻ ՄԱՍԵՐ

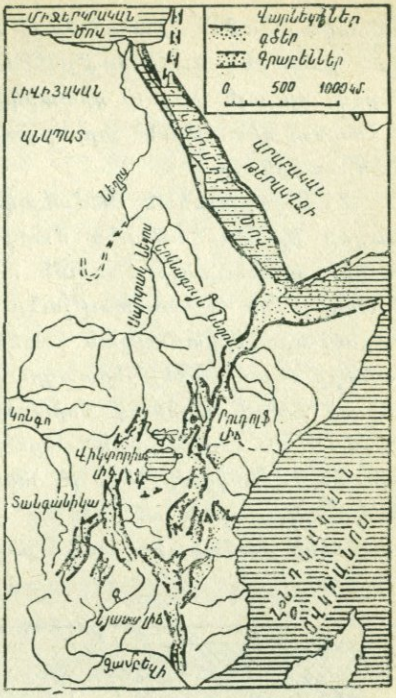
Կայնոզոյան դարաշրջանի նախաշեմին Գոնդվանա մայր ցամաքը որպես մի միասնական ամբողջություն գոյություն չի ունեցել։ Ավստրալիան իրենից ներկայացրել է առանձին մայր ցամաք, Աֆրիկայի ու Հարավային Ամերիկայի միջև կապերը պահպանվել են մինչև պալեոգենի ժամանակաշրջանի կեսերը։

Պալեոգենում ծովի աննշան տրանսգրեսիաներ ընդգրկել են պլատֆորմի եզրային մասերը։ Դրանցից ամենախոշորը եղել է Հյուսիսային Աֆրիկայում, որտեղ հիմնականում ձևավորվել են ծանծաղծովային նումուլիտային կրաքարեր։ Ծովային պայմաններ գոյություն են ունեցել Հնդկական ու Ավստրալիական պլատֆորմների արևմտյան մասերի ոչ մեծ տեղամասերում։ Պլատֆորմների մեծ մասն իրենից ներկայացրել է ցամաք։ Պալեոգենի կարմրագույն ավազաքարեր ու նեոգենի օխրային ավազներ մինչև 150—200 մ հզորությամբ կուտակվել են Կալահարի (Հարավային Աֆրիկա) իջվածքի հսկայական տարածքում։ Լճային ավազակավային ու ալյուվիալ նստվածքներ հայտնի են Ավստրալիական պլատֆորմի արևելյան մասի մեծ մակերեսի վրա։

Մեզոզոյում մեծ ուժով ընթացած Գոնդվանայի մասնատման պրոցեսը շարունակվել է պալեոգենի ու նեոգենի ժամանակաշրջաններում։ Իջեցումների հետ միասին մեծ մակերեսներում տեղի են ունեցել նաև բարձրացումներ, որոնք հանգեցրել են հսկա կամարային բարձրացման Արևելյան Աֆրիկայում։ Էպիպլատֆորմային լեռնակազմության հետևանքով գոյացած այդ հսկայական կամարային բարձրացման առանցքային մասի հետ կապված է Արևելաաֆրիկական բեկվածքների համակարգը, որը ձգվում է 5000 կմ ավելի տարածության վրա Թուրքիայի հարավային սահմանից՝ Հյուսիսում, մինչև Լիմպոպո գետը՝ հարավում։ Այդ բեկվածքների մեծ մասն ունի պալեոգենի ու նեոգենի հասակ, բայց նրանց մեջ քիչ չեն մեզոզոյանները, կան նույնիսկ մինչքեմբրյան բեկվածքներ։ Զուգահեռ շարքերով ձգվող այդ բեկվածքների հետ կապված է միջօրեականի ուղղությամբ ձգված Մեծ աֆրիկյան գրաբենների

Համակարգը։ Նրանցից խոշորները ծածկված են ջրային ավազաններով՝ Կարմիր, Մեռյալ ծովերը, Ադենի ծոցը, Ռուդոլֆի, Ալբերտի, Տանգանիկա, Նյասա լճերը (նկ. 111)։

Բեկվածքների ու գրաբեններ ի առաջացումն ուղեկցվել է տրապային տիպի, առավելապես բազալտային կազմի ինտենսիվ հրաբխային գործունեությամբ։ Այդ հրաբխային գործունեության հետևանքով գոյացել են Արևելյան Աֆրիկայի հսկա լեռնագագաթ-հրաբուխները՝ Կիլիմանջարոն (6010 մ), Քենիան (5194 մ), Մերուն (4565 մ), Կարիսիմբին (4531)։ Վերջին երկուսը և մի շարք ավելի փոքր հրաբուխներ մինչև այժմ չեն դադարեցրել իրենց գործունեությունը։



Նկ. 111. Արևելյան Աֆրիկայի գրաբենների սխեման։

ՋՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆ

ՋՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

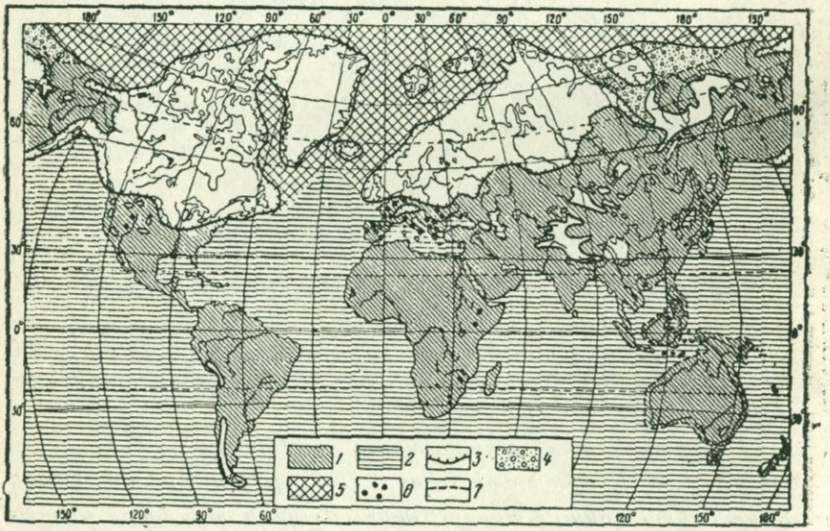
Ջորրորդական ժամանակաշրջանը խիստ տարբերվում է բոլոր ավելի վաղ ժամանակաշրջաններից։ Նրա գլխավոր առանձնահատկությունները հետևյալներն են.

1) Բացառիկ կարճ տևողությունը՝ ժամանակաշրջանի սկզբից անցել է մոտ 1 մլն տարի[18], որը համապատասխանում է մեկ հնէաբանական զոնայի տևողությանը։ Սակայն այդ կարճ երկրա-

[18] Ջորրորդական ժամանակաշրջանի տևողությունը տարբեր հետազոտողների կողմից տարբեր կերպ է գնահատվում՝ 600 հազարից մինչև 2 մլն. տարի (տե՛ս էջ 477)։

բանական ժամանակահատվածի պատմությունն այնքան է հագեցված բացառիկ կարևորության երկրաբանական իրադարձություններով, որ այն վաղուց դիտարկվում է առանձին և հանդիսանում է հատուկ գիտության՝ չորրորդական երկրաբանության հետազոտման առարկան։

2) Չորրորդական ժամանակաշրջանի պատմության մեջ գլխավոր իրադարձությունը մարդու, մարդկային հասարակության ու նրա կուլտուրայի ծագումն ու զարգացումն է։ Բրածո մարդու մնացորդների հետազոտությունը հնարավորություն տվեց առանձնացնել նրա պատմության կարևորագույն էտապները և այդ տրվյալները օգտագործել շերտագրական ու հնէաբանական նպատակներով։ Հաշվի առնելով նորագույն ժամանակաշրջանում մարդու ծագման ու զարգացման բացառիկ նշանակությունը, ակադեմիկոս Ա. Պ. Պավլովը 1922 թ. առաջարկեց հնացած «չորրորդական ժամանակաշրջան» անվանումը փոխարինել ավելի ճիշտ՝ «անտրոպոգենի ժամանակաշրջան» անունով։ Չնայած իր հին լինելուն, «չորրորդական ժամանակաշրջան» անունը մինչև այժմ մնում է



Նկ. 112. Առավելագույն սառցապատման էպոխայի քարտեզը (ըստ. Վ. Ի. Գրոմովի).

1—Սառույցով չծածկված մայր ցամաքների մասեր, 2—ծով, 3—հին մայրցամաքային սառցապատման սահման, 4—Ֆիռնային սառույց (չհալվող հատիկային ձյուն), 5—պակ (շարժվող սառույց), 6—լեռնային սառցապատումների սահմաններ, 7—մայրցամաքների ենթադրյալ սահմանները անտրոպոգենում։

ուժի մեջ միայն այն պատճառով, որ այն պաշտոնապես ընդունված է ու հաստատված երկրաբանական կոնգրեսի կողմից (1881 թ.)։

3) Չորրորդական ժամանակաշրջանի կարևոր առանձնահատկությունը կլիմայի ուժեղ սառեցման հետ կապված ահռելի մայրցամաքային սառցապատումներն են։ Հյուսիսային կիսագնդի հըսկայական մակերեսներ պարբերաբար ծածկվել են սառցադաշտերով։ Ավելի հարավ, համատարած սառցապատումների ղոնայից դուրս, գոյություն են ունեցել լեռնային սառցապատման տեղական կենտրոններ։ Ընդարձակ մակերեսների վրա արտահայտվել է նաև ստորգետնյա և օվկիանոսային սառցապատումը։ Առավելագույն սառցապատման ժամանակ մայր ցամաքների մակերեսի ավելի քան 27%-ը ծածկված է եղել սառույցներով, այսինքն համարյա եռակի անգամ ավելի շատ, քան այժմ (նկ. 112)։ Այդ պատճառով չորրորդական ժամանակաշրջանը հաճախ անվանում են սառցադաշտային ժամանակաշրջան։

ՇԵՐՏԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՈՒՄՆԵՐ

Չորրորդական համակարգը առանձնացվել է 1829 թ. բելգիացի երկրաբան Ժ. Դենուայի կողմից, չնայած որ «չորրորդական ֆորմացիա» անունն օգտագործվել է Կ. Ա. Վերների կողմից դեռևս XVIII դարի 70-ական թվականներին։ Բնականաբար, մեկ ու կես հարյուրամյակի ընթացքում կատարելապես փոփոխվել են պատկերացումները չորրորդական ժամանակաշրջանի երկրաբանական ժամանակագրության մասին։ Չորրորդական համակարգի շերտագրական մասնատման սկզբունքները, ծավալի որոշումը, նրա ստորաբաժանումների տերմինաբանությունն ու բովանդակությունը երկար ժամանակ լայն վիճաբանությունների առարկա են եղել։ Այդ վիճաբանությունը շարունակվում է նաև այժմ, ըստ որում քննարկման հիմնական հարցը չորրորդական ժամանակաշրջանի տևողությունն է։

Վիճաբանությունների ընթացքում բացահայտվեցին երկու տարբեր տեսակետներ։ Երկրաբանների առաջին խումբը շերտագրական մասնատման հիմքում դնում է բնակլիմայական չափանիշները, որոնց համաձայն չորրորդական ժամանակաշրջանի տեվողությունը գնահատվում է 500—750 հազ. տարի։ Երկրաբան-

նների երկրորդ խումբն իր եզրակացությունները հիմնավորում է կաթնասունների զարգացմամբ և ժամանակաշրջանի տևողությունը գնահատում է 1,5—2 մլն. տարի։ Հենց երկրաբանների այս խումբն է առաջարկում չորրորդական համակարգի մեջ մտցնել վերին պլիոցենի մի մասը՝ էոպլեյստոցեն անվան տակ և դրանով իսկ զգալի չափով իջեցնել չորրորդական համակարգի ստորին սահմանը։ 1963 թ. ՍՍՀՄ-ի Միջգերատեսչային շերտագրական կոմիտեն քննարկեց վերը հիշված երկու տեսակետները և հավանություն տվեց չորրորդական սիստեմի հետևյալ միասնական շերտագրական սանդղակին (ժամանակաշրջանի տևողությունը գնահատվում է 600—750 հազ. տարի).

Ժամանակակից նստվածքներ (հոլոցեն)— Q_{IV}
Վերին չորրորդական նստվածքներ (վերին պլեյստոցեն)— Q_{III}
Միջին չորրորդական նստվածքներ (միջին պլեյստոցեն)—Q_{II}
Ստորին չորրորդական նստվածքներ (ստորին պլեյստոցեն)— Q_{I}

Այս չորս ստորաբաժանումները դիտվում են որպես համարժեք ու հիմնական շերտագրական միավորներ, որոնք օգտագործվում են առանց որևէ անվանում (բաժին, հարկ և այլն) ավելաց-

Աղյուսակ 15

Հիմնական ստորաբաժանումներ	Հորիզոնները ՍՍՀՄ-ում	Ինդեքս	Հորիզոնները Արևմտյան Եվրոպայում (Ալպեր)	Ինդեքս
Ժամանակակից նստվածքներ		Q_{IV}		
Վերին չորրորդական նստվածքներ	Վալդայի (սառցադաշտային)	Q^2_{III}	Վյուրմի	W
	Միկուլինի (միջսառցադաշտային)	Q^1_{III}	Ռիս-Վյուրմի	RW
Միջին չորրորդական նստվածքներ	Դնեպրի (սառցադաշտային)	Q^2_{II}	Ռիսի	R
	Լիխվինի (միջսառցադաշտային)	Q^1_{II}	Մինդել-ռիսի	MR
Ստորին չորրորդական նստվածքներ	Օկայի (սառցադաշտային)	Q^2_{I}	Մինդելի	M
	Բելովեժի (միջսառցադաշտային)	Q^1_{I}	Գյունց-մինդելի	GM

նելու։ Նրանք ստորաբաժանվում են հորիզոնների, որոնց պատկանում են այն նստվածքները, որոնք ձևավորվել են մեկ սառցադաշտային կամ միջսառցադաշտային էպոխայի ընթացքում (աղյ. 15)։

Հիշյալ սխեման պարզեցված է. այն միայն ընդհանուր գծերով է ցույց տալիս ՍՍՀՄ-ում ու Ալպերում առանձնացված հորիզոնների փոխհարաբերությունը։

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԸ

Չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբի բուսական ու կենդանական աշխարհը քիչ է տարբերվում այժմեականից։ Չորրորդական ժամանակաշրջանում օրգանական աշխարհի կազմում տեղի ունեցած փոփոխությունները պայմանավորված են եղել կլիմայի ցրտեցմամբ ու տաքացմամբ՝ կապված սառցադաշտերի առաջշարժման ու նահանջման հետ։ Դա հանգեցրել է հյուսիսային կիսագնդում ֆլորայի ու ֆաունայի լայն տեղափոխման, իսկ առավելագույն սառցապատման ժամանակ տեղի է ունեցել ջերմասեր ձևերի մահացում։

Պլեյստոցենի ընթացքում ֆլորայի ընդհանուր զարգացման օրինաչափությունը նրա բազմիցս փոփոխությունն է՝ ցրտեցման հարմարվելը բարեխառն զոնայում ու բարձր լեռնային մարզերում, բուսական համակեցությունների ու տեսակային կազմի աղքատացումը, խոտաբույսերի ընդլայնումը և անտառային բույսերի կրճատումը։

Կենդանական աշխարհում նկատելի փոփոխություններ տեղի են ունեցել հյուսիսային կիսագնդում բնակվող կաթնասունների մոտ։ Առավելագույն սառցապատման ժամանակ Եվրոպայի հարթավայրերում, սառցադաշտի սահմաններից հարավ, եղջերուների, գայլերի, աղվեսների ու գորշ արջերի հետ միասին առաջին անգամ հանդես են գալիս ցրտասեր կենդանիները՝ մազածածկ ռնգեղջյուրը, մամոնտը, մշկային խոյացուլը, հյուսիսային եղջերուն, սպիտակ լիլ կաքավը։ Մահանում են ջերմասեր կենդանիները՝ հսկա ռնգեղջյուրանման էլասմոթերիումները, մերկառնգեղջյուրը, հին փղերը, ինչպես նաև քարանձավային առյուծները, արջերը, բորենիները։ Կովկասի ու Անդրկովկասի լեռներում, Կարպատներում, Ալպերում, Պիրենեյներում ալպիական տիպի կենդանի-

ներն իջել են դեպի հովիտները։ Ղրիմում հանդես են եկել սպիտակ չիլ կաքավը, բևեռաղվեսը, հյուսիսային եղջերուն, բևեռային արտույտը։ Մամոնտը ու մազածածկ ռնգեղջյուրը թափանցել են դեպի եվրոպայի հարավը՝ մինչև Իսպանիան ու Իտալիան, և դեպի արևմուտք՝ մինչև Մեծ Բրիտանիան։ Այդ կենդանիները բնակեցրել են Արևմտյան ու Արևելյան Սիբիրը՝ ընդհուպ մինչև ամենահյուսիսային ծայրամասերը և թափանցել են Հյուսիսային Ամերիկա։ Միայն Ավստրալիան, Հարավային Ամերիկան, Կենտրոնական ու Հարավային Աֆրիկան են պահպանել իրենց նախկին, բայց նկատելի աղքատացած ֆաունան։

Չորրորդական ժամանակաշրջանի ամենակարևոր իրադարձությունը, որով այն տարբերվում է մյուս ժամանակաշրջաններից, մարդու ծագումն ու զարգացումն է։ Հնագույն կապկամարդիկ՝ **արխանտրոպները**, ծագել են նեոգենի ու չորրորդական ժամանակաշրջանի սահմանում (700—600 հազ. տարի սրանից առաջ)։ Այդ ժամանակից սկսվում է մարդկային հասարակության ու նրա կուլտուրայի զարգացումը, որը վերականգնվում է գլխավորապես ըստ մարդու կենսագործունեության հետքերի (քարե ու ոսկրե գործիքներ, կացարանների մնացորդներ, կենդանիների ոսկորներ և այլն)։ Բրածո մարդու ոսկորների մնացորդներ համեմատաբար հազվագյուտ են հանդիպում։

Արխանտրոպների մերձավոր նախնիներ համարվում են մարդանման կապիկները՝ **ավստրալապիտեկները**, որոնք հանդես են եկել մոտ 2 մլն. տարի սրանից առաջ և ապրել են պլիոցենի վերջում։ Հարավային ու Արևելյան Աֆրիկայում նրանց մնացորդները հայտնաբերված են քարանձավային նստվածքների մեջ։ Ենթադրում են, որ ավստրալապիտեկներին արդեն յուրահատուկ է եղել ուղիղ քայլվածքը, և ֆիզիկական զարգացմամբ նրանք մոտեցել են մարդուն։ Հնարավոր է, որ ավստրալապիտեկները օգտվել են տարբեր առարկաներից (փայտեր, քարեր, կենդանիների ոսկորներ), որպես որսորդության գործիքներ, բայց նրանց մնացորդների մոտ քարե գործիքներ չեն գտնվել։ Ավստրալապիտեկների զարգացումն ընթացել է շատ դանդաղ, այն ընդգրկել է ահագին ժամանակահատված՝ մոտ 1,5 մլն. տարի[19]։

---

[19] Որոշ երկրաբաններ գրում են, որ ավստրալապիտեկների գոյության ժամանակը պետք է վերագրել չորրորդական ժամանակաշրջանին (էոպլեյստոցեն)։

Բացառված չէ, որ Աֆրիկայում ավստրալոպիտեկներին զուգահեռ զարգացել է մարդկանց նախահայրերի մի այլ ճյուղ, որն իր կազմակերպվածությամբ միջանկյալ տեղ է գրավել ավստրալոպիտեկների և արխանտրոպների միջև։

Արխանտրոպների ոսկրային մնացորդներ հայտնաբերվել են շատ քիչ տեղերում, բայց նրանց գործունեության հետքերը հին քարե գործիքների տեսքով հայտնի են Աֆրիկայի, Ասիայի ու Եվրոպայի շատ վայրերում։ Նրանց զարգացման պրոցեսն ընթացել է ավելի արագ, քան ավստրալոպիտեկներինը և ընդգրկել է ավելի կարճ ժամանակահատված (մոտ 300—350 հազ. տարի)։

Արխանտրոպների մեջ տարբերում են պիտեկանտրոպներ, սինանտրոպներ և հեյդելբերգյան մարդը։ Պիտեկանտրոպների մնացորդներ գտնվել են Յավա կղզու արևելյան մասի նստվածքների մեջ, որոնց հասակը որոշված է մոտ 600 հազ. տարի։ Հնարավոր է, որ պիտեկանտրոպները ունակ են եղել պատրաստելու շատ կոպիտ քարե գործիքներ, բայց նրանց՝ կրակից օգտվելը անհայտ է։ Պիտեկանտրոպների ու նրանց մոտիկ ատլանտրոպների մնացորդներ վերջին տարիներին հայտնաբերվել են Աֆրիկայում։

Սինանտրոպները հայտնաբերված են Պեկինի մոտ գտնվող քարանձավներում, որտեղ հայտնաբերվել են նաև մոխրի հաստ շերտեր, քարե գործիքներ և վայրի կենդանիների ոսկորներ։ Սինանտրոպները գտնվել են զարգացման ավելի բարձր մակարդակի վրա, քան պիտեկանտրոպները։ Սինանտրոպի ուղեղի ծավալը[20] կազմում է 1050 սմ³, իսկ պիտեկանտրոպինը՝ 850 սմ³։ Սինանտրոպների գոյության ժամանակը համադրվում է մինդելի վերջի և մինդել-ռիսի սկզբի հետ (400—300 հազ. տարի)։

Պիտեկանտրոպի՝ զարգացման ավելի բարձր աստիճանի վրա գտնվող տարբերակը եղել է հեյդելբերգյան մարդը, որի ատորին ծնոտը գտնվել է Հեյդելբերգ քաղաքի (ԳԴՀ) մոտ։ Նա ապրել է մինդելի էպոխայում, եղել է երիտասարդ Յավայի պիտեկանտրոպներից, բայց քիչ ավելի հին՝ սինանտրոպներից։

Պալեոանտրոպները կամ նեանդերթալցիները եղել են վերջին օղակը ժամանակակից մարդու և կապկամարդու միջև։ Նրանք հանդես են եկել մոտ 350 հազար տարի սրանից առաջ միջին պլեյստոցենի սկզբում (վյուրմի կեսերին)։ Մոտ 35 հազ. տարի սրանից

20 Ժամանակակից մարդու ուղեղի միջին ծավալը մոտ 1500 սմ³ է։

առաջ բոլոր պալեոանտրոպները մահացել են։ Քարե գործիքների հետ միասին նրանք օգտագործել են ոսկրային գործիքներ, ունակ են եղել կրակ ստանալու արհեստական ճանապարհով և լայնորեն օգտվել են քարանձավներից ու կացարաններից։ Ըստ երկրաբանական հասակի պալեոանտրոպները բաժանվում են երեք խմբերի՝

1) Միջին պլեյստոցենի (շատ փոքրաթիվ են)։

2) Ռիս-վյուրմի, համապատասխանում է ՍՍՀՄ եվրոպական մասի միկուլինի միջսառցադաշտայինին։

3) Վյուրմի՝ կապված վերջին սառցապատման սկզբի հետ։

Պալեոանտրոպներն ամենաշատ տարածում ունեցել են Եվրոպայում, Աֆրիկայում և Ասիայում վյուրմի սկզբում։

Նեոանտրոպները ժամանակակից տիպի մարդիկ են, հանդես են եկել վերին պլեյստոցենի կեսերին. նրանց ներկայացուցիչները սկզբում եղել են կրոմանոնցիները, որոնք այժմ գոյություն ունեցող մարդաբանական տիպերից քիչ են տարբերվում. այնուհետև հոլոցենում հանդես է եկել ժամանակակից մարդը։

Հնամարդաբանական մնացորդներն ունեն շերտագրական նշանակություն չորրորդական ժամանակաշրջանի ստորաբաժանման համար։ Նեոգենի ու չորրորդական ժամանակաշրջանի սահմանում տեղի է ունեցել ավստրալապիտեկների մահացում և արխանտրոպների առաջացում։ Միջին պլեյստոցենի սկզբում (մինդել-ռիս) անհետացել են արխանտրոպները, և առաջացել են առաջին պալեոանտրոպները։ Պալեոանտրոպների անհետացումը և նեոանտրոպների երևան գալը կապված է վյուրմի միջին մասի հետ։

Գոյություն ունի մարդու զարգացման հիմնական էտապների հնաբանական թվագրում։ Պլեստոցենն ընդգրկող երկարատև էտապը կոչվում է պալեոլիթ (հին քարե դար)։ Այն ստորաբաժանվում է վաղ պալեոլիթի՝ արխանտրոպների գոյության ժամանակահատված, միջին՝ պալեոանտրոպների և ուշ՝ կրոմանոնցիների։ Ըստ կուլտուրայի զարգացման ստադիանների վաղ պալեոլիթում առանձնացնում են շելլյան և աշելլյան կուլտուրաները, միջին պալեոլիթում՝ մուստերյան և ուշ պալեոլիթում՝ օրինյակյան, սոլյուտրեյան, մադլենյան կուլտուրաները ու նրանց տարբերակները[21]։ Այ-

[21] Անունները տրված են ըստ որևէ կուլտուրայի տիպական գործիքների հայտնաբերման վայրի (առավելապես ֆրանսիական անուններ են)։

նուհետև հետևում են մեզոլիթի, նեոլիթի և մետաղների էպոխաները։ Չորրորդական նստվածքների շերտագրական մասնատման ժամանակ ուսումնասիրությունների հնաբանական մեթոդը էապես լրացնում է հնամարդաբանական մեթոդին։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ՁԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ ՉՈՐՐՈՐԴԱԿԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՋԱՆԻ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Չորրորդական ժամանակաշրջանի ընթացքում գեոսինկլինալային պայմաններ շարունակել են գոյություն ունենալ Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների սահմաններում։

Միջերկրածովյան գոտու ներսում Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզը մինչև այժմ գտնվում է գեոսինկլինալային զարգացման գլխավոր էտապում։ Երկրակեղևն այստեղ ունի մեծ շարժունակություն, ճկման պրոցեսները գերակշռում են բարձրացման պրոցեսների նկատմամբ, տեղի է ունենում նստվածքների հզոր ստվարաշերտերի կուտակում, ուժգնորեն արտահայտվում է հրաբխայնությունը ինչպես ցամաքում, այնպես էլ ծովում, բնորոշ է բարձր երկրաշարժականությունը։ Նման պայմաններ գոյություն ունեն նաև Խաղաղօվկիանոսյան գոտու ժամանակակից գեոսինկլինալային մարզերում։

Գեոսինկլինալային զարգացման պրոցեսները չեն ավարտվել նաև Ալպ-Հիմալայան մարզում, բայց Միջերկրածովյան գոտու այս հսկայական տարածքը գտնվում է գեոսինկլինալային զարգացման եզրափակիչ էտապում։ Այստեղ է գտնվում աշխարհում ամենաբարձր լեռնաշղթաների համակարգը, որն առաջացել է նեոգենի ընթացքում։ Նստվածքագոյացումը տեղի է ունենում տարբեր չափերի միջլեռնային իջվածքներում։ Նման պայմաններ գոյություն ունեն Խաղաղօվկիանոսյան գոտու Անդերի գեոսինկլինալային մարզում։

Հյուսիսային կիսագնդում շարունակել են իրենց գոյությունը երկու տարատեսակ պլատֆորմային զանգվածներ՝ Եվրասիական ու Հյուսիսամերիկյան, որոնք կազմված են հին ու նոր պլատֆորմաներից։ Չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբում տեղի է ունեցել խոշոր ծովային ռեգրեսիա, և մայր ցամաքները գրավել են ավելի մեծ տարածք, քան այժմ։

Հարավային կիսագնդում նախկին Գոնդվանայի բոլոր պլատֆորմային զանգվածները մեկը մյուսից մեկուսացված են եղել։

Լայնատարած մայրցամաքային սառցապատումը չորրորդական ժամանակաշրջանի պատմության կարևոր իրադարձությունն է։ Այն ընդգրկել է հյուսիսային կիսագունդը։ Այստեղ սառցապատման կենտրոններ են եղել Բալթիական ու Կանադական վահանները, որոնք լրիվ ծածկվել են սառույցի հզոր (որոշ տեղերում մինչև 2 կմ) շերտով։ Այստեղից սառցադաշտային ծածկոցները շարժվել են դեպի հարավ՝ Ասիայում հյուսիսային լայնության մինչև 60°, Եվրոպայում՝ մինչև 50°, իսկ Հյուսիսային Ամերիկայում՝ մինչև 40°։ Ավելի հարավ, համատարած սառցապատումներից մարզից դուրս, սառցադաշտերը ծածկել են Ալպերի, Կարպատների, Հիմալայների, Տյան-Շանի, Ալթայի, Սայանների լեռնային շրջանների մեծ մակերեսներ։ Չորրորդական սառցապատումների հետքեր հայտնաբերված են նաև հարավային կիսագնդում, բայց այնտեղ այն արտահայտվել է միայն լեռներում և անհամեմատ փոքր չափերով, քան հյուսիսային կիսագնդում։

Երկրի պատմության մեջ չորրորդական սառցապատումները խիստ բարդ երևույթ են։ Սառցադաշտային նստվածքների հետազոտման ժամանակ պարզվեց, որ նրանք ունեն անհամասեռ կառուցվածք. իսկական մորենների հետ միասին հանդիպում են գետային ու լճաճահճային շերտեր, որոնք առաջացել են բարեխառն տաք կլիմայի պայմաններում։ Այս փաստերը ցույց են տալիս, որ իրար հաջորդել են սառցապատումների ու տաքացման էպոխաներ։ Տաքացման էպոխաներում, որոնք ստացել են միջսառցադաշտային անունը, սառցադաշտերը նահանջել են դեպի հեռավոր հյուսիս, սառցապատումների մակերեսը խիստ կրճատվել է, և երբեմն սառցադաշտերը լրիվ անհետացել են։

Այժմ գոյություն ունի մայրցամաքային սառցապատման, սառույցների զարգացման ու շարժընթացի և երկրաբանական գործունեության հստակ տեսություն։ Դրա հետ միասին մինչև այժմ պարզ չէ սառցապատումների թվի հարցը, պարզաբանված չէ այն, թե սառցապատումները հյուսիսային ու հարավային կիսագնդերում և հյուսիսային կիսագնդի առանձին երկրներում եղել են միաժամանակ, թե՞ տարաժամանակ։ Այդ հարցերի կապակցությամբ գոյություն ունեն տարբեր կարծիքներ։

Սառցադաշտային ու միջսառցադաշտային նստվածքների պատմության հիման վրա հետազոտողների մեծամասնությունը հանգեց այն եզրակացության, որ հյուսիսային կիսագնդում եղել են երեքից ոչ պակաս սառցադաշտային էպոխաներ։

ԵՎՐՈՊԱ

Եվրոպայում սառցապատման կենտրոններ են եղել Սկանդինավյան լեռները և Ալպերը։ Ավելի խոշոր է եղել Սկանդինավյան սառցապատումը, որը կարևոր դեր է խաղացել ՍՍՀՄ-ի եվրոպական մասի ու Արևմտյան Եվրոպայի տարածքի ժամանակակից ռելիեֆի ձևավորման ու չորրորդական նստվածքների կուտակման գործում։ Ալպերում բացահայտված է չորս սառցապատում՝ գյունցի, մինդելի, ռիսի և վյուրմի, ըստ որում նրանցից առաջինը (գյունցի), շատ հետազոտողների կարծիքով, տեղի է ունեցել պլիոցենի վերջում։ Այս անվանումներն ընկած են չորրորդական համակարգի եվրոպական շերտագրական սանդղակի հիմքում. դիտնականների մեծամասնությունը նեոգենի հետ սահմանը անցկացնում է գյունց-մինդելի միջսառցադաշտային նստվածքների հիմքում։

Արևմտյան Եվրոպայի ու ՍՍՀՄ-ի եվրոպական մասի զգալի մակերեսներ բազմիցս ծածկվել են սառցադաշտերով, որոնք շարժվել են Սկանդինավիայի տարածքից։ Արևելաեվրոպական հարթավայրում լավ ուսումնասիրված են երեք խոշոր սառցապատումների մորենները՝ վաղ չորրորդական, միջին չորրորդական և ուշ չորրորդական, որոնք ըստ ձևավորման ժամանակի մոտավորապես համապատասխանում են Ալպերի մինդելի, ռիսի ու վյուրմի սառցապատումներին։

Վաղ չորրորդական՝ օկայի սառցադաշտային ծածկոցի սահմանն անցել է Կամա գետի գետաբերանով և Բելոռուսիայի հարավով։ Արևմտյան Եվրոպայում այդ ժամանակ սառցադաշտերը գրավել են ամենահարավային դիրքը. նրանք տարածվել են մինչև Սուդետների ու Կարպատների ստորոտները, իսկ առանձին լեզվակներ հասել են Չեխոսլովակիայի տարածքը։ Արևելաեվրոպական հարթավայրում օկայի մորենի հզորությունը մի քանի մետրից մինչև 60 և ավելի մետր է։ Տարածված է այն կարծիքը, որ Օկայի սառցապատումը առաջինն է Հյուսիսարևմտյան Եվրասիայում։ Նրանից հետո եղել է լիխվինի միջսառցադաշտայինը։

Ամենախոշորը եղել է միջին չորրորդական սառցապատումը, որի մեջ հետազոտողների մեծ մասը առանձնացնում են սառցապատման երկու ստադիաներ՝ վաղ դնեպրի և ուշ մոսկվայի՝ բաժանված օդինցովի միջսառցադաշտայինով։

Ամենամեծ՝ դնեպրի սառցապատման ժամանակ սառցադաշտերը առաջացրել են երկու խոշոր լեզվակներ՝ Դնեպրի և Դոնի, որոնք հասել են Դնեպրոպետրովսկի ու Վոլգոգրադի լայնությանը։

Արևմուտքում այդ սառցադաշտը ծածկել է Բրիտանական կղզիները, միաձուլվելով տեղական լեռնային սառցադաշտերի հետ։ Իր առավելագույն տարածման ժամանակահատվածում այն հասել է Լոնդոնի, Բեռլինի ու Վարշավայի լայնությունից ավելի հարավ։ Հյուսիս-արևելքում այդ հսկայական սառցադաշտը ծածկել է Տիմանի բլրաշարը և ձուլվել է Նոր Երկրից ու Բևեռային Ուրալից շարժվող ընդարձակ սառցադաշտերի հետ։ Արևելաեվրոպական հարթավայրի ռելիեֆի իջվածքներում դնեպրի մորենի հզորությունը հասնում է 50 և ավելի մետրի, իսկ սառցադաշտի սահմանի մոտ չի անցնում 2—6 մ։

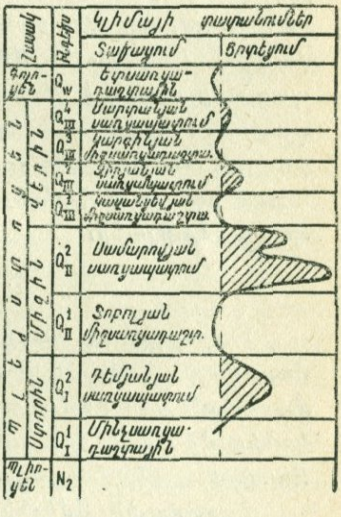
Մոսկվայի սառցապատումը փոքր է եղել դնեպրի սառցապատումից։ Մոսկվայի մորենի սահմանը անցնում է հարավային Բելոռուսիայից դեպի Մոսկվա՝ հարավային Տիմանով և այնուհետև՝ դեպի հյուսիս-արևելք։ Հարթավայրի միջին մասում մորենը լցնում է գետերի հովիտները՝ հասնելով 50 և ավելի մետր հզորության։ Սառցապատումը փոխարինվել է միկուլինի միջսառցադաշտայինով։

Ուշ չորրորդական՝ վալդայի սառցապատումը ունեցել է ամենափոքր տարածում։ Վալդայի մորենը լայնորեն տարածված է Արևելաեվրոպական հարթավայրի հյուսիս-արևմուտքում. այն պայմանավորում է հիշյալ տեղանքի բլրավոր ռելիեֆը։ Վալդայի մորենի կտրվածքի հզորությունը ցույց է տալիս, որ այն կազմված է մի քանի շերտերից, որոնք բաժանված են հաճախ բուսական մնացորդներ պարունակող միջմորենային նստվածքներով։ Հետազոտողների մեծ մասը առանձնացնում են ցրտեցման երկու ստադիաներ՝ բաժանված կլիմայի տաքացման ժամանակներով։ Վերջին սառցադաշտի նահանջը ուղեկցվել է կանգառներով։ Նրա եզրում կուտակվել են ջրեր, որոնց հոսքը դեպի հարավ դժվարացել է՝ կապված բարձրությունների հետ։ Լճերում կուտակվել են ժապավենային կավեր, որոնք գրավում են ընդարձակ տարածու-

թյուններ Արևելաեվրոպական հարթավայրի հյուսիս-արևմուտքում։ Պլեյստոցենի վերջում, երբ սառցադաշտը ծածկել է միայն Սկանդինավյան թերակղզու տարածքը, լճերը միացել են միմյանց հետ, և սկսվել է Բալթիկ ծովի ձևավորումը մի քանի էտապների ընթացքում (Իոլդիևյան, Անցիլովյան, Լիտորինովյան, Հինբալթիական ծովեր)։

ԱՍԻԱ

Ասիայի տարածքը ենթարկվել է զգալի սառցապատման, բայց ըստ մակերեսի ավելի փոքր, քան Եվրոպան։ Այն տարածվել է Լենայի ստորին հոսանքներից մինչև Ուրալ և այնուհետև դեպի արևմուտք միաձուլվել է Արևելաեվրոպական հարթավայրի ծածկոցային սառցապատման հետ։ Հսկա սառցադաշտերը ծածկել են Արևմտասիբիրական հարթավայրի ամբողջ հյուսիսային ու կենտրոնական մասերը, բայց նրանք ունեցել են զգալի փոքր հզորություն, քան Եվրոպայում։ Հետազոտողների մեծամասնությունն այստեղ նույնպես առանձնացնում է սառցադաշտային նստվածքների մի քանի տարբեր հասակի հորիզոններ, որոնք բաժանված են միջսառցադաշտային նստվածքներով (նկ. 113)։ Առավելագույն սառցապատման ժամանակը, ինչպես Եվրոպայում, համընկնում է միջին պլեյստոցենի հետ։



Նկ. 113. Սիբիրում չորրորդական ժամանակաշրջանի ընթացքում կլիմայի տատանման կորը (ըստ Գ. Ի. Լազուկովի)։

Ասիայի ընդարձակ տեղամասեր ընդգրկվել են լեռնային ու ստորգետնյա սառցապատմամբ։ Վերջինը տարածվել է նաև դեպի արևմուտք՝ ընդհուպ մինչև Անգլիա, այսինքն այն տարածքի վրա, որտեղ այժմ գոյություն ունի մեղմ ծովային կլիմա։ Արևելյան Ասիայում, որտեղ մինչև այժմ տիրապետում է ցամաքային արկտիկական օդը, ստորգետնյա սառցապատումը հավերժական սառցապատման տեսքով

պահպանվել է մեծ մակերեսի վրա։ Եվրոպայում այն լրիվ անհետացել է։

ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ԱՄԵՐԻԿԱ

Ծածկոցային սառցապատումը ընդգրկել է Հյուսիսային Ամերիկայի մակերեսի 60%-ը։ Սառցադաշտերն այստեղ գրավել են ավելի մեծ տարածք, քան Եվրասիայում։ Սառցադաշտային ծածկոցը կազմված է եղել չորս խոշոր սառցադաշտերից՝ Գրենլանդիայի, Լաբրադորի, Քյուեթինի, Կորդիլիերների։

Այդ ահռելի սառցադաշտի հարավային սահմանն անցել է Մեծ լճերից դեպի հարավ, իսկ մայր ցամաքի հյուսիսարևմտյան վերջավորությունն, ըստ երևույթին, սառույցով չի ծածկվել։ Շատ գիտնականներ գտնում են, որ ինչպես Եվրասիայում, Ամերիկայում նույնպես եղել է մի քանի (չորսից մինչև վեց) սառցապատում՝ անջատված ավելի տաք միջսառցային էպոխաներով։ Ամերիկյան սառցապատումների համադրությունը եվրոպական սառցապատումների հետ կատարվում է պայմանականորեն։ Ըստ երևույթին, Հյուսիսային Ամերիկայի առաջին ծածկոցային սառցապատումը սկսվել է դեռևս պլիոցենի վերջում։ Ահռելի սառցադաշտային ծածկոցի նահանջը և հալումը, հատկապես նրա վերջին փուլում, մանրամասն ուսումնասիրված է Մեծ լճերի տարածքում և շատ բաներում հիշեցնում է Հյուսիսային Եվրոպայի լճային մասի պատմությունը։

ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ԿԻՍԱԳՈՒՆԴ

Չորրորդական սառցապատման հետքեր հայտնաբերված են Հարավային Ամերիկայի ու Ավստրալիայի միայն լեռնային տեղամասերում։ Այն ժամանակ ձյան գիծն այստեղ անցել է այժմյականից մի քանի հարյուր մետր ցածր, իսկ որոշ տեղերում (Նոր Զելանդիայում) սառցադաշտերն իջել են մինչև ծովը։

Հարավային Ամերիկայում սառցապատումը ընդգրկել է Անդերը, Աֆրիկայում սառցադաշտեր նշվել են Ատլասի լեռներում, իսկ հասարակածային մասում նրանք իջել են մինչև Քենիա և Կիլիմանջարո հրաբուխների լանջերը, մոտ 270 մ. ցածր, քան այժմ։ Ավստրալիական Անդերում սառցադաշտերը իջել են մինչև 1000 մետր ծովի մակերևույթից բարձր (այժմ Ավստրալիայում սառցադաշտերը բացակայում են)։

Հարավային կիսագնդի կլիման, համեմատած հյուսիսայինի կլիմայի հետ, աչքի է ընկել բարձր խոնավությամբ և նույնիսկ ամենամեծ սառցապատման էպոխայում եղել է ղգալի մեղմ։

ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԿԱՅՆՈԶՈՅԱՆ ԷՏԱՊԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԳԾԵՐԸ

ՏԵԿՏՈՆԻԿ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԸ

Կայնոզոյի ընթացքում երկրակեղևում տեղի են ունեցել հզոր տեկտոնիկ շարժումներ, որոնք ստացել են ալպիական լեռնակազմություն անվանումը։ Պալեոցենը և էոցենը եղել են երկրակեղևի առավելապես ճկման էպոխաներ, օլիգոցենում (որոշ տեղերում նաև էոցենի վերջում) շատ տեղամասերում սկսվել են լեռնակազմական շարժումներ, որոնք իրենց առավելագույնին հասել են նեոգենում։

Ալպիական լեռնակազմությունն ամենից ուժեղ արտահայտվել է Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզում, որտեղ գոյացել են բարձրաբերձ և բարդ կազմության ծալքավոր լեռնային համակարգեր։

Խաղաղօվկիանոսյան գոտու գեոսինկլինալային մարզերում կայնոզոյան գարաշրջանում տիրապետել են երկրակեղևի ճկման պրոցեսներ։ Նրանք ուղեկցվել են ինտենսիվ նստվածքակուտակմամբ, հրաբխայնությամբ և շարունակվում են մինչև այժմ։ Ուժեղ ծալքա- և լեռնակազմական շարժումները, սկսած էոցենից, ընդգրկել են Հարավամերիկյան Անդերի հսկայական տարածքը։

Ալպիական լեռնակազմությունն արտահայտվել է նաև հին ու նոր պլատֆորմներում։ Սկսած օլիգոցենից, այստեղ տեղի է ունեցել բարձրացում և դրա հետ կապված ծովի ռեգրեսիա, որը հասել է իր առավելագույնին չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբում։

Նեոգենի վերջում շատ պլատֆորմներում տեղի է ունեցել հզոր էպիպլատֆորմային լեռնակազմություն, որն առավել ուժեղ արտահայտվել է Աֆրիկական ու Սիբիրական հին պլատֆորմներում, Ուրալ-մոնղոլական գոտու կենտրոնական ու արևելյան մասերում, Կորդիլիերների ու Վերխոյանսկ-չուկոտյան մեզոզոյան ծալքավոր մարզերում։ Էպիպլատֆորմային լեռնակազմության պրոցեսում ձևավորվել է այդ տարածքների ժամանակակից լեռնային ռելիեֆը։ Համարաբեկորային տիպի խոշոր բարձրացումների հետ միասին այստեղ գոյացել են բազմաթիվ ճկվածքներ՝ միջլեռնային իջվածքներ, որոնք սովորաբար ունեն գրաբենանման կառուցվածք։ Մի

շարք տեղամասերում այդ պրոցեսն ուղեկցվել է էֆուզիվ ու ինտրուզիվ մագմատիզմի արտահայտությամբ։

ՆՍՏՎԱԾՔԱԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔԸ

Կայնոզոյան դարաշրջանի ընթացքում նստվածքակուտակման հիմնական շրջաններ են եղել Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների գեոսինկլինալային մարզերը։

Ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային մարզում պալեոգենի նստվածքների մեջ տիրապետում են բերովի ու կարբոնատային ապարները։ Մեծ դեր է խաղում ֆլիշային ֆորմացիան։ Հրաբխային ապարները լայնորեն տարածված են մարզի կենտրոնական մասում (Անդրկովկաս, Թուրքիա, Իրան, Աֆղանստան)։ Սկսած օլիգոցենից, կտրուկ մեծացել է մոլասային ֆորմացիայի բեկորային ապարների դերը, որոնց կուտակումը շարունակվել է նեոգենի ու չորրորդական ժամանակաշրջանի ընթացքում։

Խաղաղօվկիանոսյան գոտու գեոսինկլինալային մարզերում մերձափնյա տեղամասերի ու կղզիական աղեղների երկարությամբ ձգված բազմաթիվ գեոսինկլինալային ճկվածքներում ամբողջ կայնոզոյան դարաշրջանի ընթացքում կուտակվել են բերովի ու հրաբխածին ապարների հզոր տովարաշերտեր։ Հարավային ծովերի ծանծաղ մասերում ձևավորվել են օրգանածին կարբոնատային ապարներ։

Պլատֆորմային զանգվածները եղել են հիմնականում ողողահարման մարզեր և նրանց գեոսինկլինալային մարզերին հարող ծայրամասերում է միայն տեղի ունեցել բերովի (ավազներ, կավեր), կայծքարահողային (օպոկներ, դիատոմիտներ, տրեպելներ) կամ կարբոնատային (մերգելներ, նումուլիտային կրաքարեր) նստվածքների կուտակում։ Պլատֆորմների որոշ մասերի ընդարձակ իջվածքներում կուտակվել են տարբեր ցամաքային նրստվածքներ (Հյուսիսային Ամերիկա, Հարավային Ամերիկա, Ավստրալիա, Չինաստան, Միջին Ասիա)։

ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ԶՈՆԱՅԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում բևեռների ու հասարակածի դիրքերը քիչ են տարբերվել այժմեականից։ Դրա հետ միասին պալեոգենի ժամանակաշրջանի կլիման եղել է զգալի մեղմ այժմեականից, իսկ կլիմայական զոնայականությունն ավելի թույլ է

արտահայտված եղել։ Հյուսիսային կիսագնդում ջերմասեր բույսերի ու կենդանիների տարածման սահմանը անցել է զգալի չափով ավելի հյուսիս, քան այժմ։ Համարյա ամբողջ Եվրոպան ու Հարավային Ասիան մտել են արևադարձային ու մերձարևադարձային կլիմա ունեցող մարզի կազմի մեջ։ Այստեղ աճել են առավելապես մշտադալար արևադարձային ծառաբույսեր՝ դափնիներ, արմավենիներ, էվկալիպտներ, կաղնիներ և այլն։

Երկրորդ մարզը՝ բարեխառն տաք կլիմայով, ընդգրկել է Ասիայի մեծ մասը, Հյուսիսային Ամերիկան, ժամանակակից Արկտիկական մարզը։ Գլխավոր դեր խաղացել են տերևաթափ բույսերը՝ կաղնին, հաճարենին, կեչին, բարդին, շագանակենին, ինչպես նաև փշատերևները։ Պալեոգենում բարեխառն տաք կլիմա է եղել նույնիսկ այնպիսի հյուսիսային կողմիներում, ինչպիսիք են Գրենլանդիան ու Շպիցբերգենը, որտեղ այժմ բացարձակապես բացակայում է ծառանման բուսականությունը։

Նեոգենում տեղի է ունեցել աստիճանական ցրտեցում, և չորրորդական ժամանակաշրջանի սկզբում կլիման մոտ է եղել այժմեականին։

Չորրորդական ժամանակաշրջանը եղել է հաճախակի ցրտեցումների ժամանակաշրջան՝ կապված խոշոր մայրցամաքային սառցապատումների հետ։

ՕԳՏԱԿԱՐ ՀԱՆԱԾՈՆԵՐԸ

Կայնոզոյան խմբի նստվածքները պարունակում են տարբեր օգտակար հանածոների հանքավայրեր, բայց նրանք հատկապես հարուստ են այրվող օգտակար հանածոներով։

Ուժգին ածխակուտակում տեղի է ունեցել հատկապես պալեոցենում ու էոցենում, ավելի քիչ՝ նեոգենում։ Ըստ իրենց պաշարների, պալեոգենի ու նեոգենի ածուխները բոլոր համակարգերի մեջ գրավում են առաջին տեղը, բայց որակով նրանք զգալիորեն զիջում են ավելի հներին, քանի որ ունեն ածխացման ավելի ցածր աստիճան (առավելապես գորշ ածուխներ են ու լիգնիտներ)։

Պալեոգենի և հատկապես նեոգենի նստվածքները շատ հարուստ են նավթով։ Խոշոր հանքավայրերի մեծ մասը գտնվում է Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան գոտիների երիտասարդ ծալքավոր մարզերում. նրանցից շատերը տեղադրված են ալպիա-

կան ծալքավոր լեռնային համակարգերի ձևավորման ժամանակ առաջացած եզրային իջվածքների գոնաներում։

Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում երկաթի ու մանգանի նստվածքային ծագման հանքանյութերը, որոնց ձևավորումը տեղի է ունեցել մեծ մասամբ օլիգոցենում՝ լճային ու գետային պայմաններում։ Երկաթի հանքանյութերի խոշոր հանքավայրեր առաջացել են պլիոցենի խոշոր գետերի գետաբերանների ճահճարաձև ծովածոցերում։

Հարավային Ամերիկայի, Աֆրիկայի, Հնդկաստանի և Ավստրալիայի արևադարձային մարզերում հզոր հողմահարման կեղևի հետ կապված են բոքսիտների ու երկաթի հանքանյութերի բազմաթիվ հանքավայրեր։

Շատ մետաղային հանքավայրեր կապված են մագմատիկ գործունեության հետ, որն արտահայտվել է Միջերկրածովյան ու Խաղաղօվկիանոսյան դեոսինկլինալային գոտիներում (պղինձ, բազմամետաղներ, ոսկի, հազվադյուտ մետաղներ)։ Հանքավայրերի մեծ մասը կապված է թթու և ալկալիական ինտրուզիաների հետ։

Ոչ մետաղային օգտակար հանածոներից ամենամեծ հետաքրքրություն ներկայացնում են քարաղի ու կալիումական աղերի, կայծքարահողային ապարների, ծծմբի հանքավայրերը։ Առավել կարևոր են միոցենի «աղածին գոտու» հանքավայրերը, որոնք վկայում են Եվրասիայում չոր կլիմայական գոնայի ներկայության մասին։

VI—XI ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐԻ ՄԱԿԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԿԱՐԴԱԼ

Հավելված VI (էջ 498)

ՄԻՋԻՆ ՊԱԼԵՈԳԵՆԻ (ԷՈՅԵՆԻ) ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ։ Կազմեց Գ. Ի. Նեմկովը։

Հավելված VII (էջ 499)

ՈՒՇ ԿԱՎԱՃԻ ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ։ Կազմեց Վ. Մ. Յեյսլերը։

Հավելված VIII (էջ 500)

ՈՒՇ ՅՈՒՐԱՅԻ ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ։ Կազմեց Վ. Ա. Գոստոմնսովը։

Հավելված IX (էջ 501)

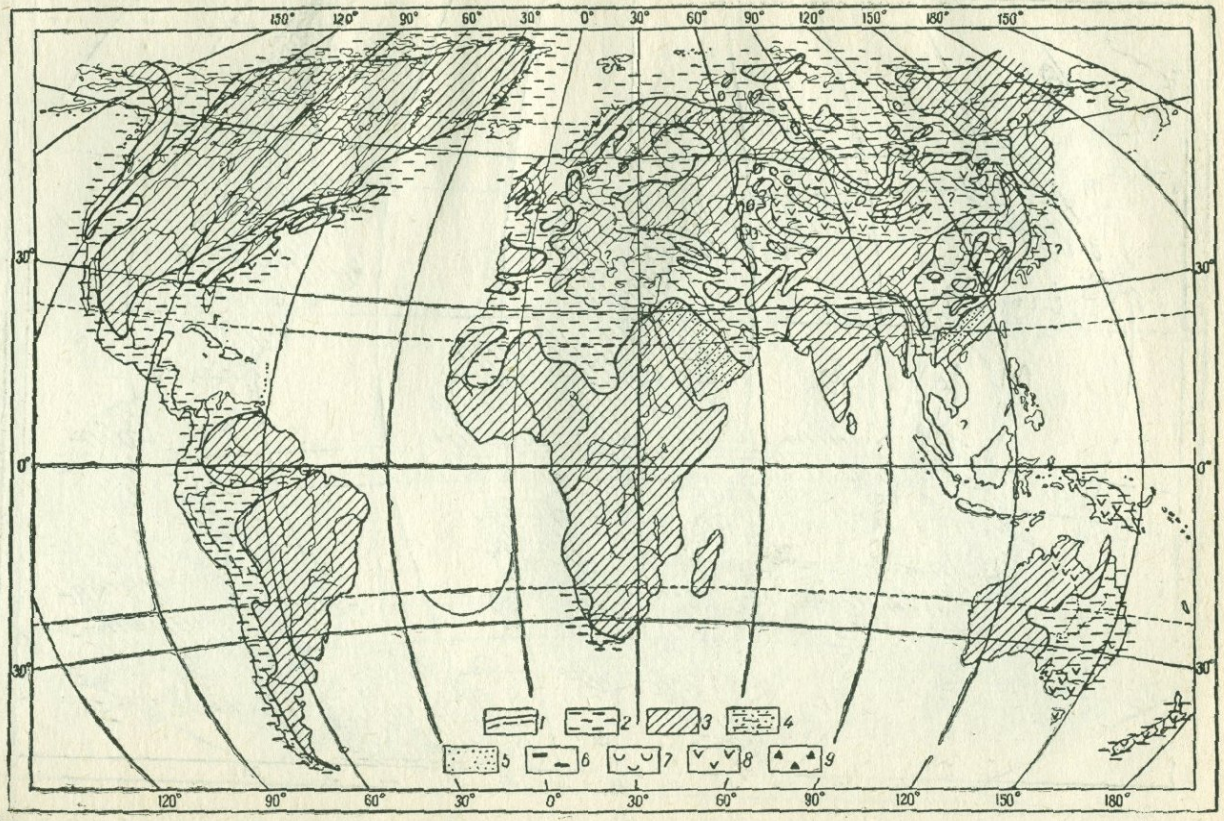
ՈՒՇ ՏՐԻԱՍԻ ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ։ Կազմեց Վ. Ա. Գոստոմնսովը։

Հավելված X (էջ 502)

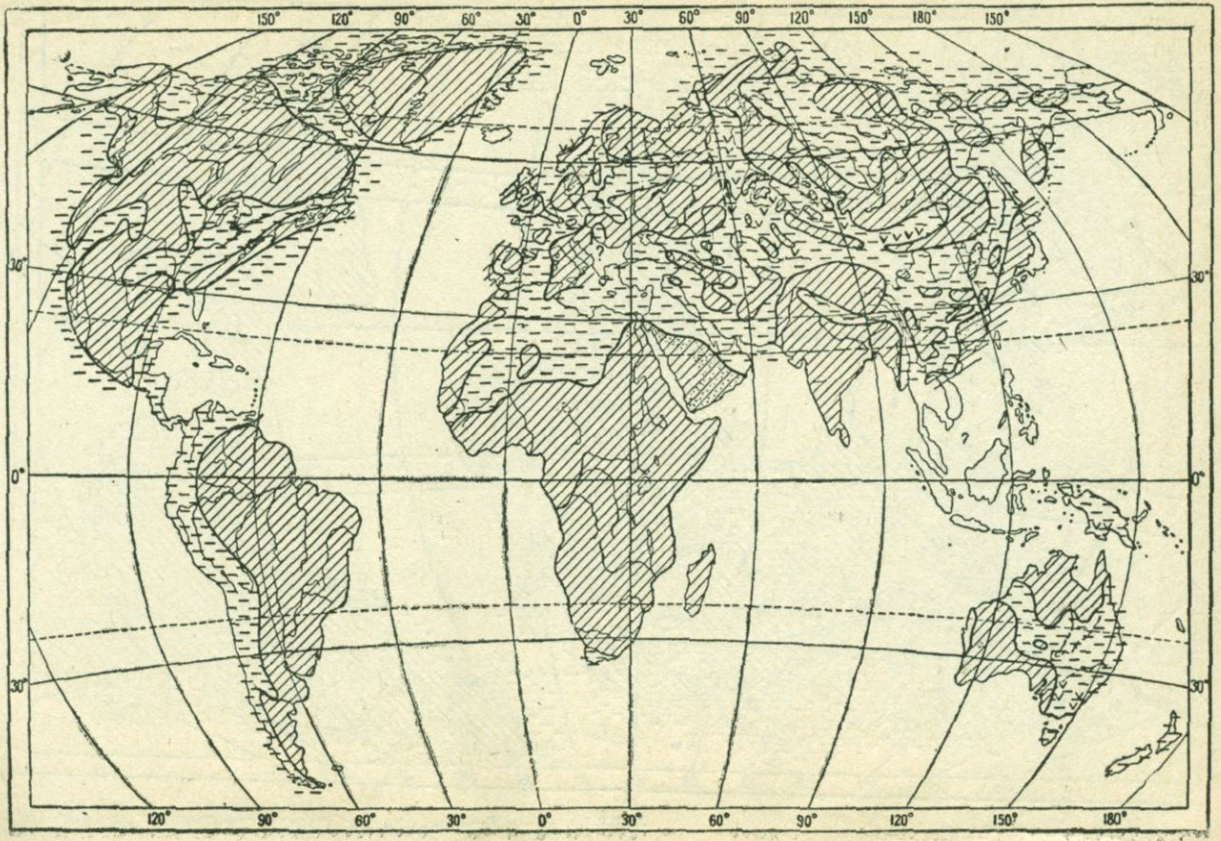
ՎԱՂ ՆԵՈԳԵՆԻ (ՄԻՈՅԵՆԻ) ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ։ Կազմեց Գ. Ի. Նեմկովը։

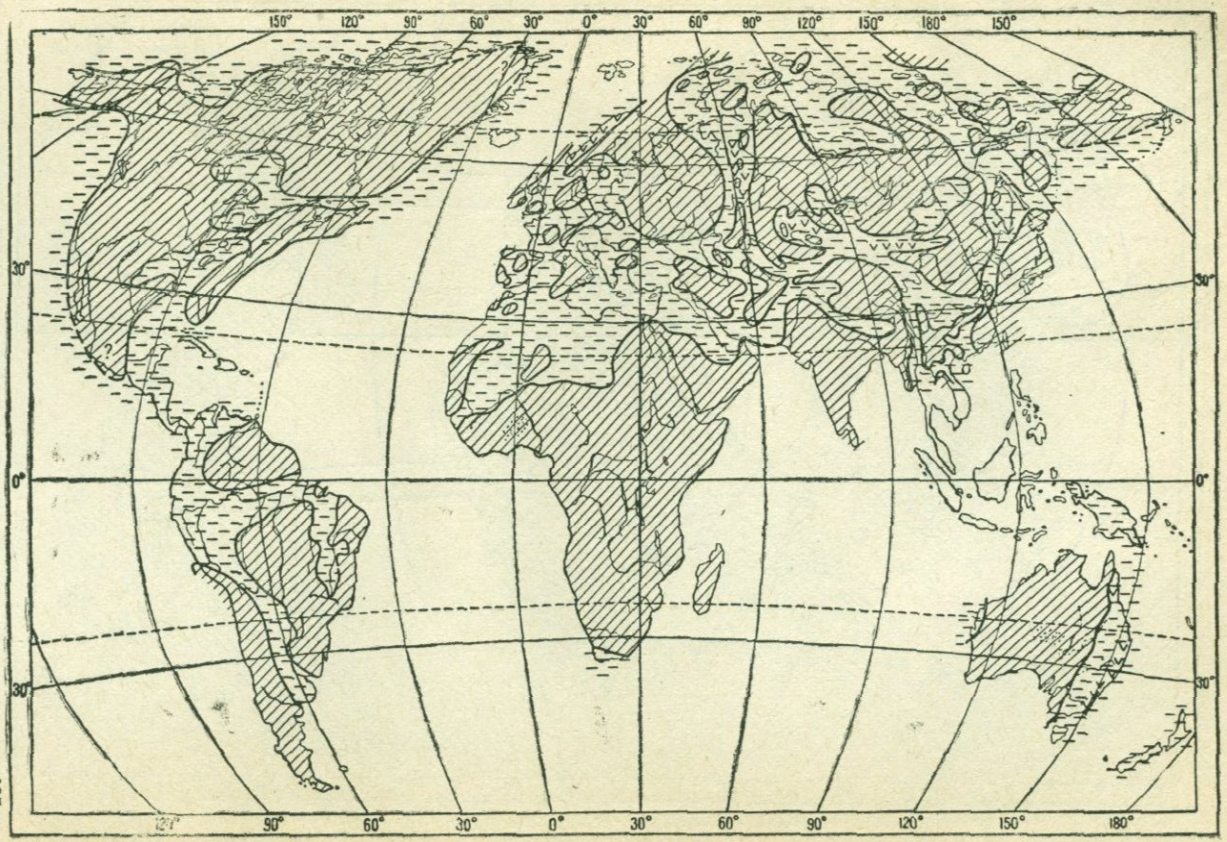
Հավելված XI (էջ 503)

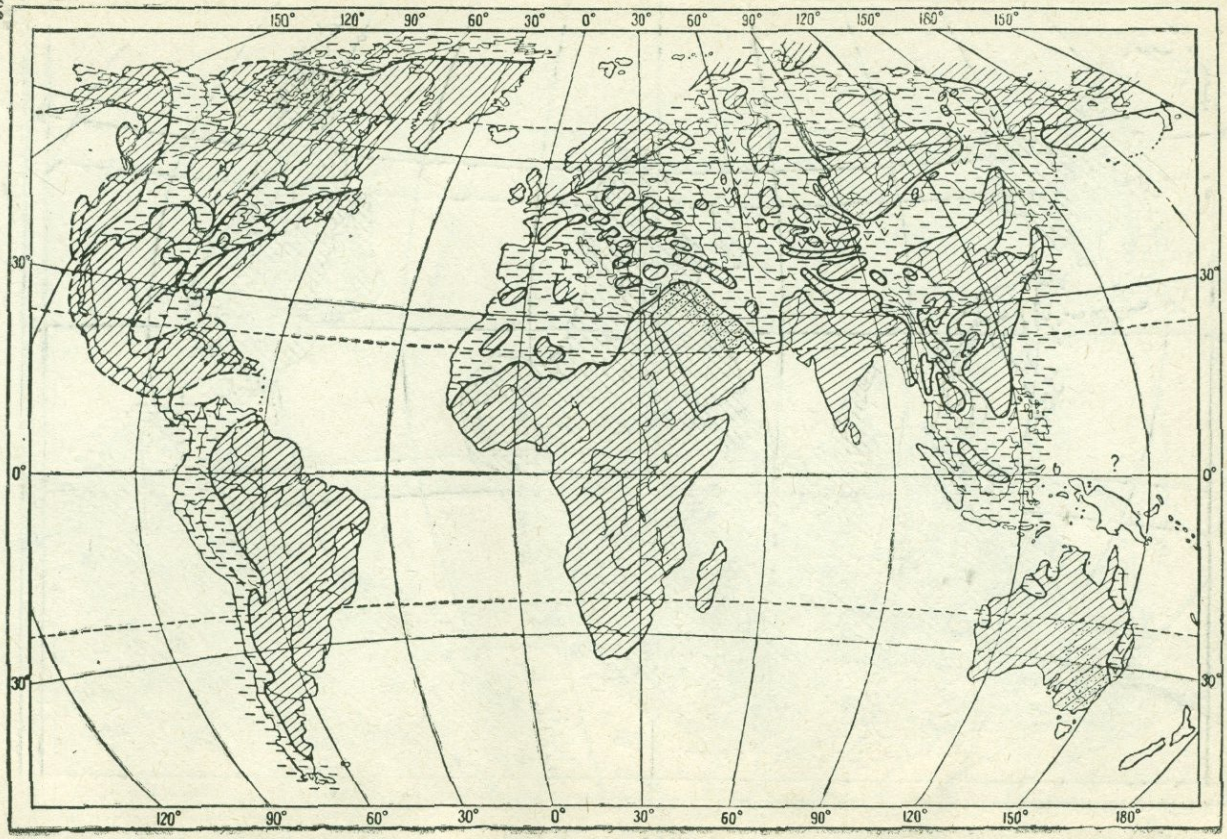
ՎԱՂ ՊԵՐՄԻ ՀՆԱԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ։ Կազմեց Ի. Ա. Գրեչիշնիկովան։



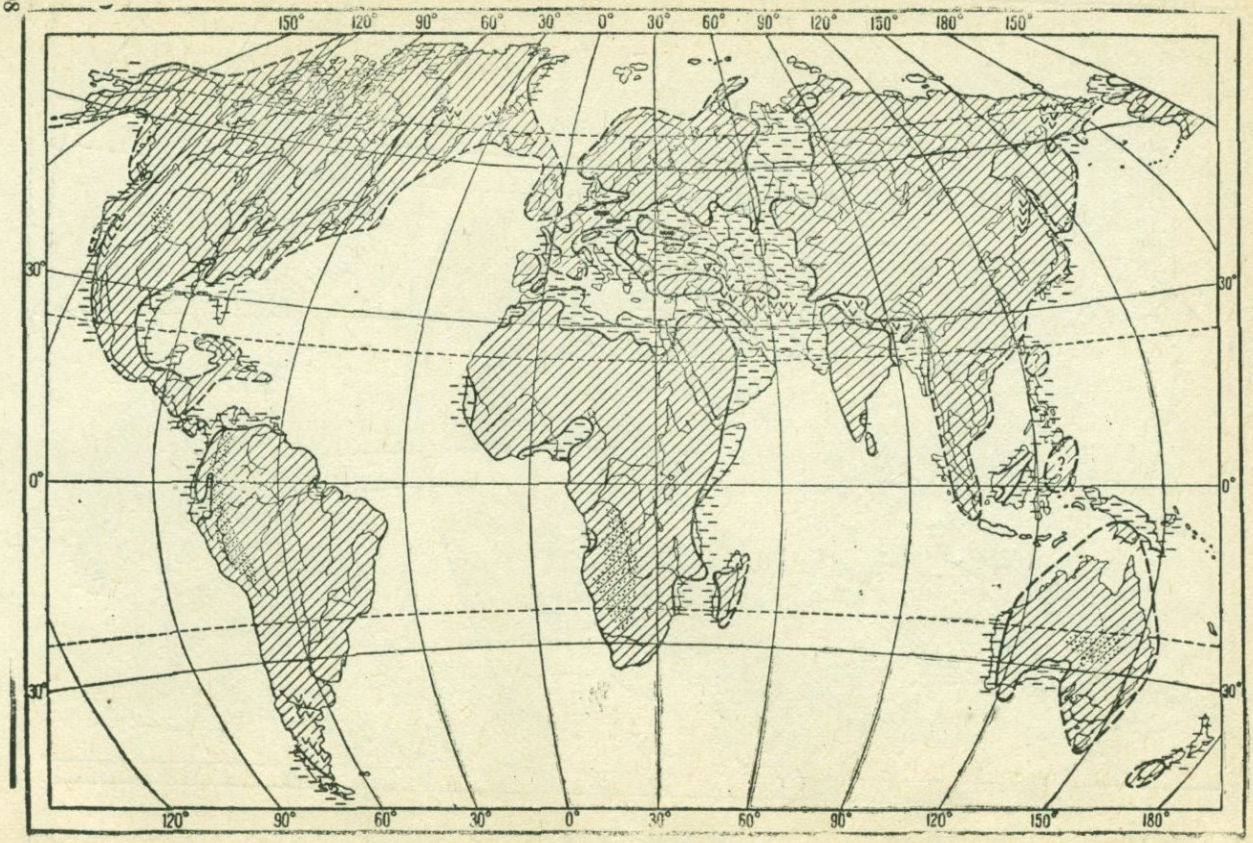
I—XI հավելվածների պայմանական նշանները՝ 1—ծովի ու ցամաքի սահմաններ (ցամաքների վրա համատարած գիծ, ժամանակակից ծովերում՝ ընդհատ), 2—ծով, 3—ցամաք, 4—ծովային ու ցամաքային պայմանների իրար հաջորդող մարզեր, 5—ցամաքային նստվածքակուտակման մարզեր, 6—ածխակուտակման մարզեր, 7—աղակուտակման մարզեր, 8—

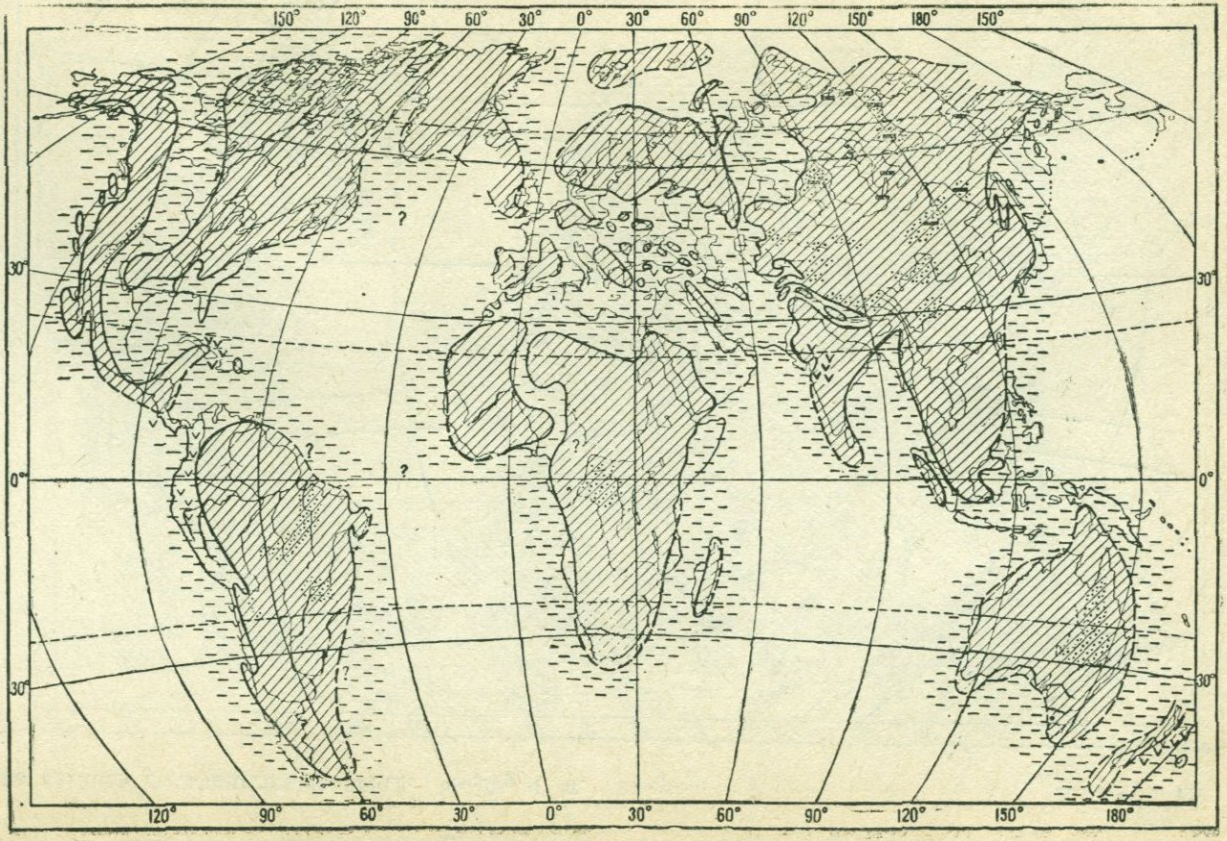

150°
120°
90°
60°
30°
0°
30°
60°
90°
120°
150°
180°
150°
30°
0°
30°
120°
90°
60°
30°
0°
30°
60°
90°
120°
150°
180°

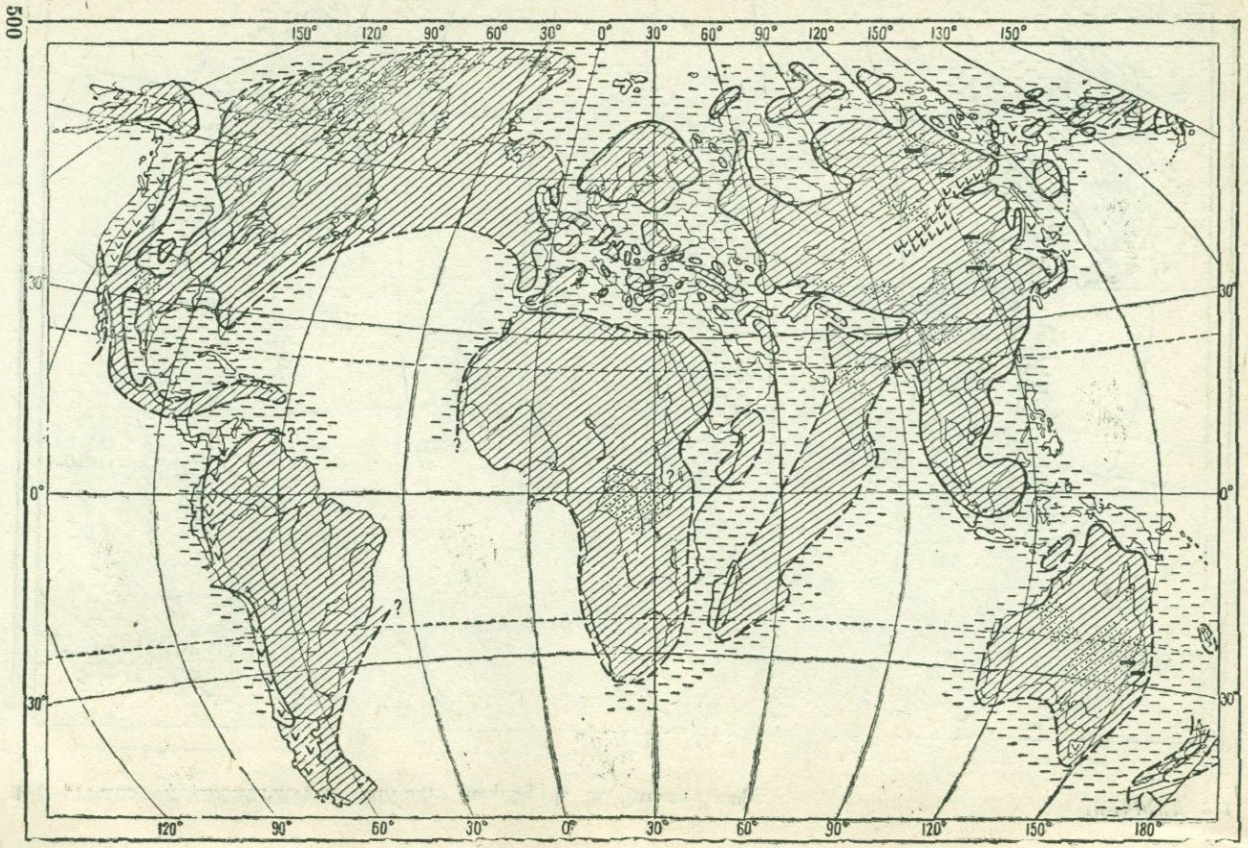

150° 120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180° 150°
30°
0°
30°
90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°

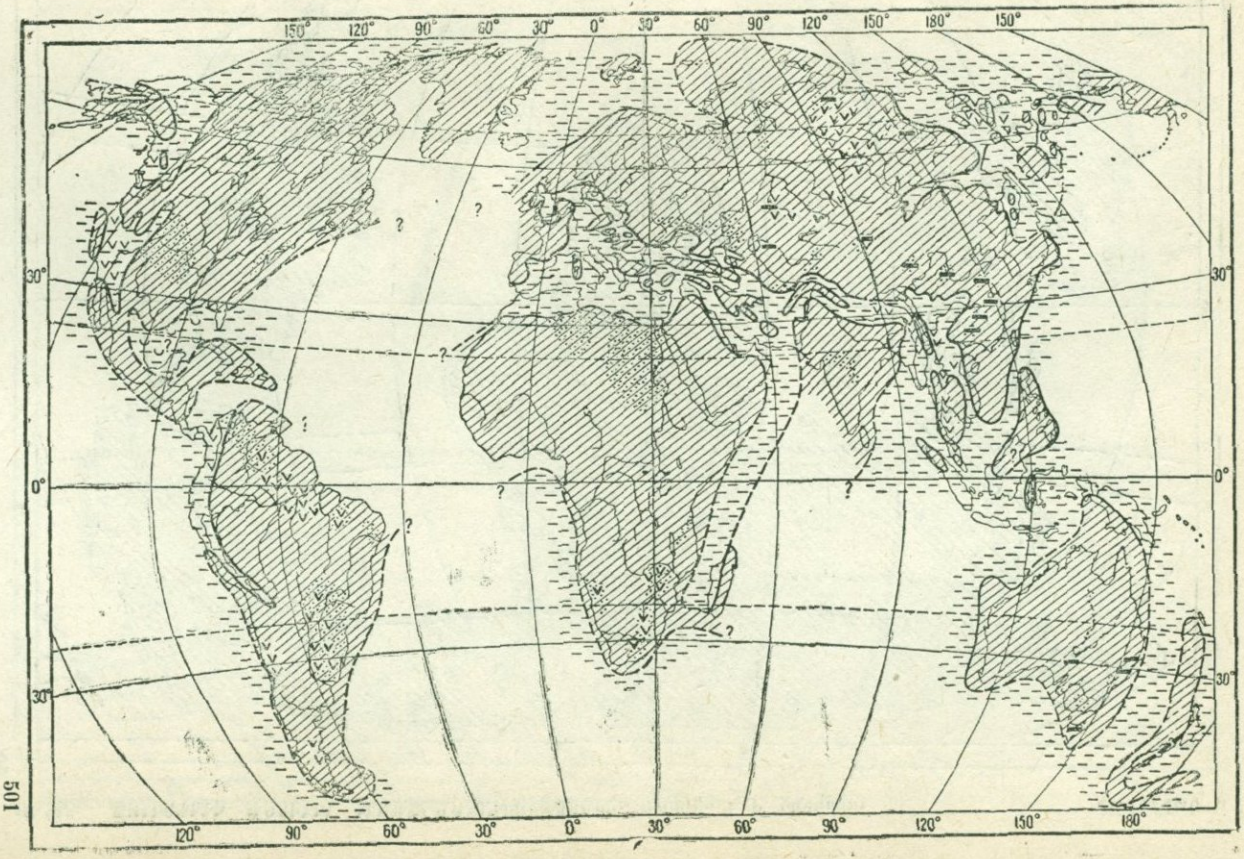

150° 120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 160° 150°
30°
0°
30°
120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°
?

ՈՒՇ ԿԱՐԲՈՆԻ ՀՆԱՁԵՎԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: Կազմեց Ի. Ա. Գրեչիշնիկովան:

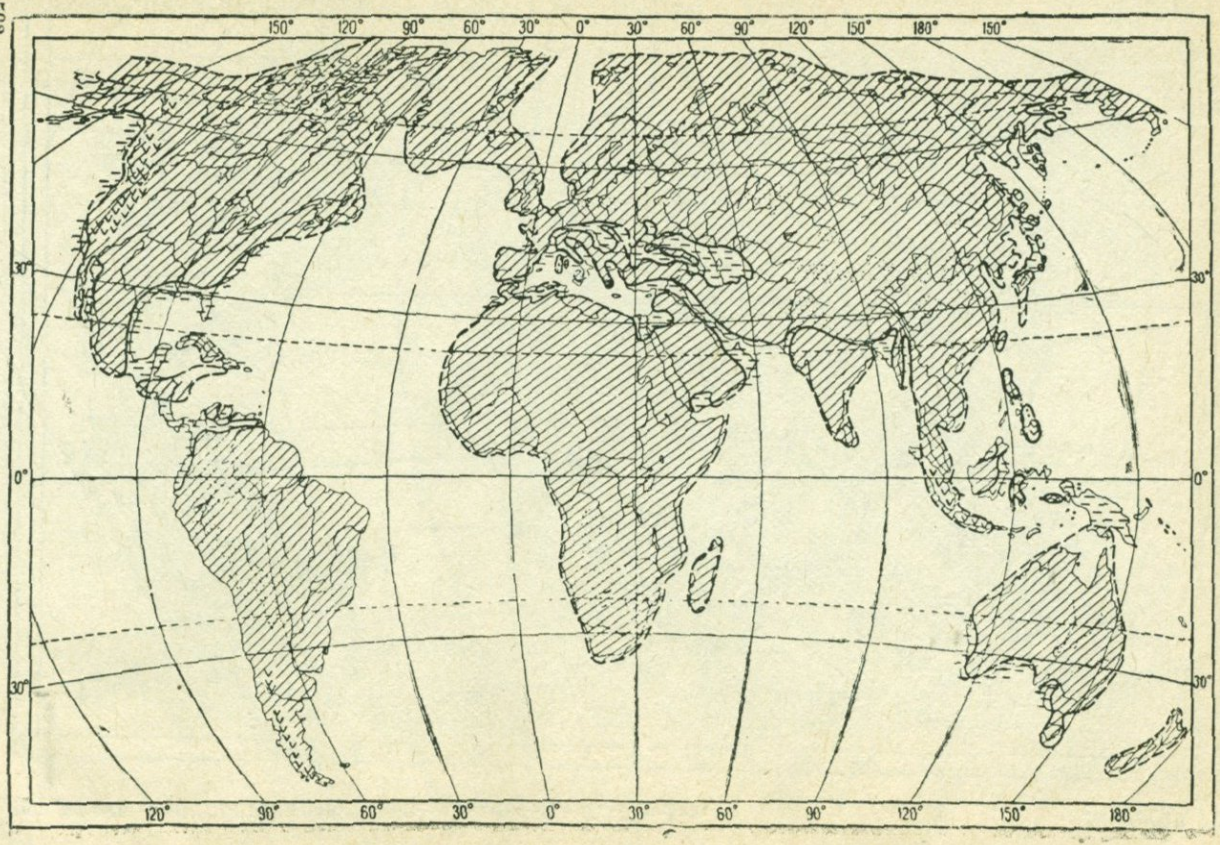

150° 120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180° 150°
30°
0°
30°
120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°


150° 120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180° 150°
30°
0°
30°
120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°

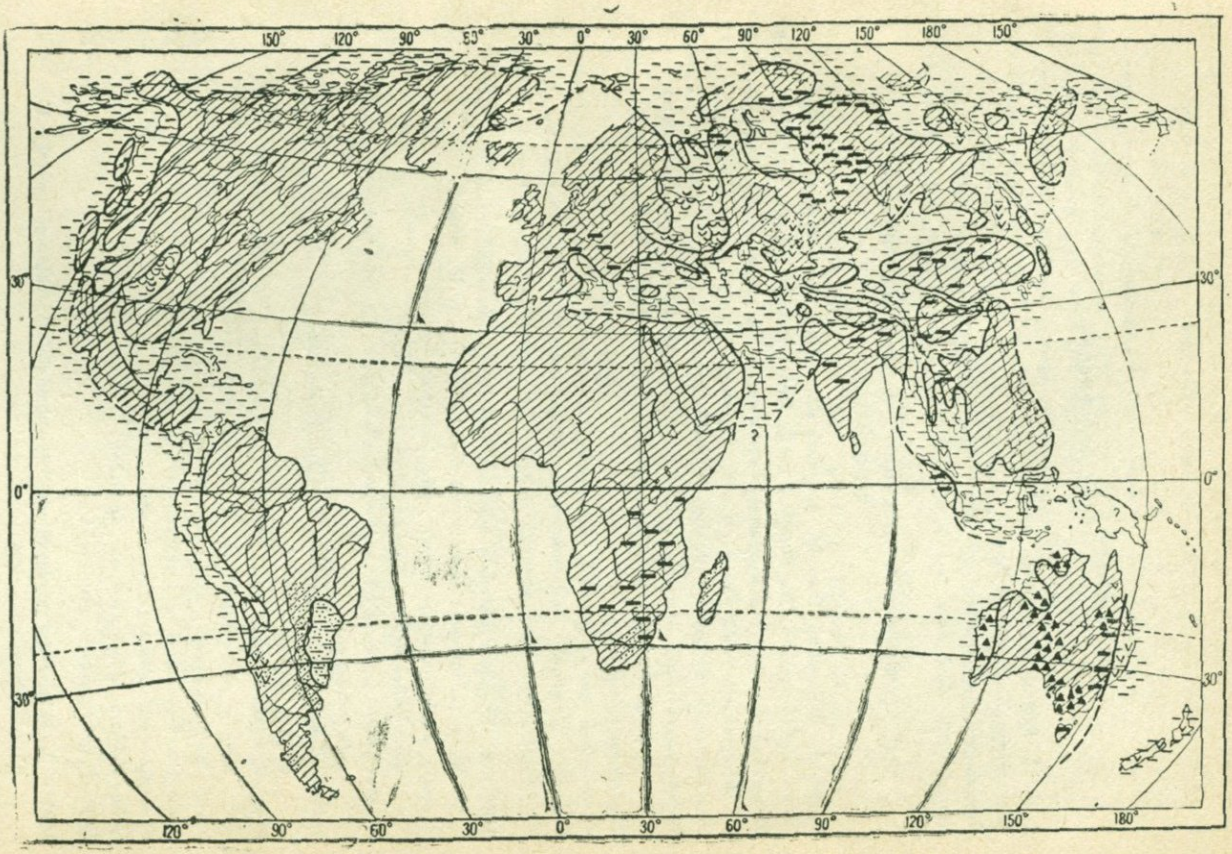

500
150° 120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 130° 150°
30°
0°
30°
120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°


150° 120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180° 150°
30°
0°
30°
120° 90° 60° 30° 0° 30° 60° 90° 120° 150° 180°

ՄԻՋԻՆ ՊԱԼԵՈԳԵՆԻ (ԷՈՑԵՆԻ) ՀՆԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: Կազմեց Գ. Ի. Նեմկովը:



ՎԱՂ ՆՈՓԵՆԻ (ՄԻՈՑԵՆԻ) ՀՆԱՁԵԱՐՀԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: Կազմեց Գ. Ի. Նեմկովը:



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հայերեն հրատարակության առթիվ 3
Ներածություն—Գ. Ի. Նեմկով 5
Պատմական երկրաբանության նպատակն ու խնդիրները 5
Պատմական համառոտ տեղեկություններ 8

Մ Ա Ս Ի. ՊԱՏՄԱԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Գլուխ 1. Ապարների հասակի որոշման մեթոդները (շերտագրության հիմունքները). Վ. Մ. Ցեյսլեր, Ի. Ա. Գրեչիշնիկովա, Գ. Ի. Նեմկով . 11
Ապարների հարաբերական հասակի որոշման մեթոդները . . . 12
Ոչ հնէաբանական մեթոդներ. Վ. Մ. Ցեյսլեր 12
Հնէաբանական մեթոդներ. Ի. Ա. Գրեչիշնիկովա 19
Երկրի պատմության պարբերացումը (պերիոդիզացիան) (շերտագրական և երկրաբանական ժամանակագրական սանդղակներ). Գ. Ի. Նեմկով . 34
Ընդհանուր դրույթներ 34
Միասնական շերտագրական սանդղակի միավորներ 37
Տեղական օժանդակ շերտագրական ստորաբաժանումներ . . . 43
Ապարների բացարձակ հասակի որոշման մեթոդները 46

Գլուխ 2. Ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների վերականգնման մեթոդները (ճնաաշխարհագրության հիմունքները). Վ. Մ. Ցեյսլեր . 52
Անցյալ ժամանակաշրջանների ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների վերականգնման հիմնական նախադրյալները . . . 55
Նստվածքների կուտակման օրինաչափությունները ժամանակակից ծովային ավազաններում 55
Օրգանիզմների տեղաբաշխման օրինաչափությունները ժամանակակից ծովային ավազաններում 59
Նստվածքակուտակման առանձնահատկությունները և օրգանական աշխարհը անալիացած և աղիացած ավազանններում . . . 63
Նստվածքակուտակման օրինաչափությունները ցամաքում . . . 65
Հնաաշխարհագրական վերականգնումների եղանակները 67
Բիոնոմիական վերլուծության հիմունքները 68
Լիթոլոգիական վերլուծության հիմունքները 70
Հնաաշխարհագրական քարտեզներ 71

Գլուխ 3. Տեկտոնիկ շարժումների վերականգնման մեթոդները. Վ. Մ. Ցեյսլեր 74
Անցյալի տեկտոնիկ շարժումների հետազոտման մեթոդները . . . 75

ԳԼՈՒԽ 4. Երակակեղևի կառուցվածքը և մայր ցամաքների ու օվկիանոսային իջվածքների գլխավոր տեկտոնիկ կառուցվածքները. Մ. Վ. Մուրատով 86
Երկրագնդի մակերևույթի ռելիեֆը 86
Մայրցամաքային և օվկիանոսային երկրակեղև 87
Մայր ցամաքների գլխավոր տեկտոնիկական կառուցվածքները . . 93
Հին պլատֆորմների տեկտոնիկ կառուցվածքները 97
Գեոսինկլինալային ծալքավոր գոտիների կառուցվածքը 99
Գեոսինկլինալային մարզեր 99
Գեոսինկլինալային ծալքավոր մարզերի կառուցվածքը և երկրաբանական զարգացման հիմնական էտապները 103
Էպիպլատֆորմային լեռնակազմության մարզեր 111
Օվկիանոսների հատակի հիմնական տեկտոնիկ կառուցվածքները . . 113

ՄԱՍ II. ԵՐԿՐԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԳԼՈՒԽ 5. Երկրի պատմությունը միներեմբրում. Վ. Մ. Մուրատով . . 118
Մետամորֆային ապարների միներեմբրի կոմպլեքսների առանձնահատկությունները 118
Միներեմբրի կոմպլեքսների հետազոտման և հասակի որոշման մեթոդները 121
Միներեմբրի հիմնական երկրաբանական ժամանակագրության ու շերտագրական ստորաբաժանումները 125
Արխեյան խումբ 128
Արխեյի մետամորֆային կոմպլեքսների գլխավոր տիպերը . . . 128
Արխեյի մետամորֆային կոմպլեքսների տարածումը 131
Արխեյան մետամորֆային կոմպլեքսների ձևավորման պայմաններն ու էտապները 134
Ստորին-միջինպրոտերոզոյան խումբ 136
Պրոտերոզոյի ընդհանուր մասնատումը 136
Ստորին ու միջին պրոտերոզոյի ապարների մետամորֆային կոմպլեքսների գլխավոր տիպերը 138
Հին պլատֆորմների ստորին-միջին պրոտերոզոյի կոմպլեքսների տարածման համառոտ ակնարկ 139
Ստորին-միջին պրոտերոզոյի մետամորֆային կոմպլեքսների ձևավորման պայմաններն ու էտապները 152
Վերինպրոտերոզոյան խումբ 158
Վերին պրոտերոզոյի շերտագրական մասնատումը և օրգանական մնացորդները 158
Վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսների տիպերը 161
Ծալքավոր գոտիների վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսների համառոտ ակնարկ 163
Հին պլատֆորմների ծածկոցի վերին պրոտերոզոյի կոմպլեքսները . . 172
Վերին պրոտերոզոյի գեոսինկլինալային կոմպլեքսների ձևավորման պայմանները 175

Երկրի մինչքեմբրյան պատմության հիմնական էտապները . . . 178
Երկրի սկզբնական գոյության դարաշրջան (մինչև երկրակեղևի առաջացումը) 178
Երկրակեղևի վաղ գոյության (լուսնային) դարաշրջան (մինչև հիդրոսֆերայի առաջացումը) 180
Արխեյան դարաշրջան 182
Վաղ-մինչնպրոտերոզոյան դարաշրջան 187
Ուշպրոտերոզոյան դարաշրջան 189
ԳԼՈՒԽ 6. Երկրի պատմությունը պալեոզոյան դարաշրջանում . . . 193
Երկրի պատմությունը վաղ պալեոզոյում (Ս. Ս. Լևիցկի) . . . 193
Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրության ստորաբաժանումները 193
Վաղ պալեոզոյի օրգանական աշխարհը 195
Քեմբրի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 196
Օրդովիկի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 197
Սիլուրի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 198
Երկրակեղևի կառուցվածքը վաղ պալեոզոյի սկզբում 200
Գեոսինկլինալային գոտիների զարգացման պատմությունը . . . 200
Ատլանտյան գեոսինկլինալային գոտի 201
Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտի 211
Եվրոպական գեոսինկլինալային մարզ 211
Ասիական գեոսինկլինալային մարզ 217
Ուրալ-մոնղոլական գեոսինկլինալային գոտի 218
Գեոսինկլինալային մարզեր 220
Ուրալ-տյանշանյան գեոսինկլինալային մարզ 220
Կոկչետավ-կիրգիզական գեոսինկլինալային մարզ 225
Ղազախա-մոնղոլական գեոսինկլինալային մարզ 229
Ալթայ-սայանյան գեոսինկլինալային մարզ 232
Բայկալյան ծալքավորության մարզ 238
Տիման-Պեչորայի ծալքավոր մարզ 238
Բայկալ-Ենիսեյի ծալքավոր մարզ 239
Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտի 240
Ասիայի հյուսիս-արևելքի գեոսինկլինալային մարզ 241
Կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզ 242
Անդերի գեոսինկլինալային մարզ 244
Ավստրալիական գեոսինկլինալային մարզ 245
Կատոսիայի գեոսինկլինալային մարզ 247
Հին պլատֆորմների զարգացման պատմությունը 247
Արևելաեվրոպական պլատֆորմ 248
Սիբիրական պլատֆորմ 251
Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմ 255
Գոնդվանա 257
Երկրակեղևի զարգացման վաղպալեոզոյան էտապի հիմնական գծերը . 260
Տեկտոնիկ շարժումների բնույթը 260

Նստվածքակուտակման ընթացքը 262
Կլիմայական գոնայականությունը 263
Օգտակար հանածոները 264
Երկրի պատմությունն ուշ պալեոզոյում. Ի. Ա. Գրեչիշնիկովա . . . 265
Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրության աստրաքաժանումները 265
Օրգանական աշխարհը 268
Դևոնի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 269
Քարածխի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 272
Պերմի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 275
Երկրակեղևի կառուցվածքը 277
Դևոսինկլինալային գոտիների զարգացման պատմությունը . . . 278
Ուրալ-մոնղոլական գևոսինկլինալային գոտի. Ե. Ս. Զերնովա, Մ. Փ. Միկուճով 278
Դևոսինկլինալային մարզեր 279
Ուրալ-տյանշանյան գևոսինկլինալային մարզ 279
Ղազախա-մոնղոլական գևոսինկլինալային մարզ 291
Բալխաշյան ու կալեդոնյան ծալքավորության մարզեր 296
Ալթայ-սայանյան ծալքավոր մարզ 296
Կոկչետավ-կիրգիզական ծալքավոր մարզ 298
Միջերկրածովյան գևոսինկլինալային գոտի. Վ. Մ. Մուրատով . . 303
Արևմտաեվրոպական մարզ 303
Հարավեվրոպական մարզ 310
Հարավարևմտյան Ասիայի մարզ 312
Հիմալայան մարզ 313
Արևելյան Եվրոպայի ու Միջին Ասիայի Միջերկրածովյան գոտու հյուսիսային եզրի մարզ 313
Պամիրի և Կենտրոնական Ասիայի մարզ 314
Հարավարևելյան Ասիայի մարզ 314
Ինդոնեզական մարզ 315
Խաղաղօվկիանոսյան գևոսինկլինալային գոտի. Գ. Ի. Նեմկով . . . 315
Ասիայի հյուսիս-արևելքի գևոսինկլինալային մարզ 316
Կորդիլիերների գևոսինկլինալային մարզ 317
Ավստրալիական գևոսինկլինալային մարզ 318
Ատլանտյան գևոսինկլինալային գոտի. Ի. Ա. Գրեչիշնիկովա . . . 319
Հին պլատֆորմների զարգացման պատմությունը 326
Արևելաեվրոպական պլատֆորմ 326
Սիբիրական պլատֆորմ 338
Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմ 345
Գոնդվանա 349
Երկրակեղևի զարգացման ուշպալեոզոյան էտապի հիմնական գծերը . 360
Տեկտոնիկ շարժումների բնույթը 360
Նստվածքակուտակման ընթացքը 363
Կլիմայական գոնայականությունը 368
Օգտակար հանածոները 369

ԳԼՈՒԽ 7. Երկրի պատմությունը մեզոզոյան դարաշրջանում. Վ. Ա. Գուստոմեսով. Վ. Մ. Ցեյսլեր 371
Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրության աստրաբաժանումներ 371
Օրգանական աշխարհը 373
Տրիասի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 375
Յուրայի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 376
Կավճի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 377
Երկրակեղևի կառուցվածքը 379
Գեոսինկլինալային գոտիների զարգացման պատմությունը 380
Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտի 380
Գեոսինկլինալային մարզեր 381
Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզ 382
Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի զարգացման մեզոզոյան պատմության ընդհանուր օրինաչափությունները 392
Տիբեթա-Հնդկաչինյան մարզ 394
Էպիպալեոզոյան պլատֆորմներ 396
Արևմտաեվրոպական պլատֆորմ 396
Սկյութա-Թուրքմենական պլատֆորմ 399
Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտի 401
Գեոսինկլինալային մարզեր 401
Հյուսիսային Ամերիկայի կորդիլիերների գեոսինկլինալային մարզ . . . 401
Վերխոյանսկ-Չուկոտյան գեոսինկլինալային մարզ 405
Երիտասարդ պլատֆորմներ 409
Ուրալ-Մոնղոլական գոտի 410
Ատլանտյան գոտի 414
Հին պլատֆորմների զարգացման պատմությունը 415
Արևելաեվրոպական պլատֆորմ 415
Սիբիրական պլատֆորմ 420
Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմ 422
Գոնդվանա 425
Երկրակեղևի զարգացման մեզոզոյան էտապի հիմնական գծերը . . . 433
Տեկտոնիկ շարժումների բնույթը 433
Նստվածքակուտակման ընթացքը 435
Կլիմայական զոնայականությունը 436
Օգտակար հանածոները 438
ԳԼՈՒԽ 8. Երկրի պատմությունը կայնոզոյան դարաշրջանում. Գ. Ի. Նեմկով 438
Պալեոգենի ու նեոգենի ժամանակաշրջաններ 439
Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրության աստրաբաժանումները 439
Օրգանական աշխարհը 440
Պալեոգենի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 441
Նեոգենի ժամանակաշրջանի օրգանական աշխարհը 443
Երկրակեղևի կառուցվածքը կայնոզոյան դարաշրջանի սկզբում . . . 445
Գեոսինկլինալային գոտիների զարգացման պատմությունը 446

Միջերկրածովյան գեոսինկլինալային գոտի 446
Գեոսինկլինալային մարզեր 447
Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզ 447
Ալպ-Հիմալայան գեոսինկլինալային մարզի զարգացման պատմության հիմնական առանձնահատկությունները պալեոգենում և նեոգենում . 454
Ինդոնեզական գեոսինկլինալային մարզ 456
Տրեթեթա-հնդկաչինյան մեզոզոյան ծալքավոր մարզ 458
Էպիպալեոզոյան պլատֆորմներ 459
Խաղաղօվկիանոսյան գեոսինկլինալային գոտի 462
Գեոսինկլինալային մարզեր 462
Արևելասիբիական գեոսինկլինալային մարզ 463
Կալիֆոռնիայի գեոսինկլինալային մարզ 464
Անդերի գեոսինկլինալային մարզ 465
Մեզոզոյան ծալքավոր մարզեր 466
Էպիպալեոզոյան պլատֆորմներ 467
Ուրալ-մոնղոլական գոտի 468
Ատլանտյան գոտի 470
Հին պլատֆորմների զարգացման պատմությունը 470
Արևելաեվրոպական պլատֆորմ 470
Սիբիրական պլատֆորմ 472
Հյուսիսամերիկյան պլատֆորմ 473
Նախկին Գոնդվանա մայր ցամաքի մասեր 474
Զորրորդական ժամանակաշրջան 475
Զորրորդական ժամանակաշրջանի առանձնահատկությունները . . . 475
Շերտագրական ու երկրաբանական ժամանակագրության ստորաբաժանումներ 477
Օրգանական աշխարհը 479
Երկրակեղևի զարգացման հիմնական գծերը չորրորդական ժամանակաշրջանի ընթացքում 483
Զորրորդական սառցապատումների պատմության հիմնական գծերը . 484
Եվրոպա 485
Ասիա 487
Հյուսիսային Ամերիկա 488
Հարավային կիսագունդ 488
Երկրակեղևի զարգացման կայնոզոյան էտապի հիմնական գծերը . 489
Տեկտոնիկ շարժումների բնույթը 489
Նստվածքակուտակման ընթացքը 490
Կլիմայական պայմանները 490
Օգտակար հանածոները 491
Հավելվածներ 493

ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Հրատարակության է
ներկայացրել
նամալսարանի
պատմական
և ռեգիոնալ
երկրաբանության
ամբիոնը

Հրատարակչության
խմբագիր
Գ. Հ. Ադամյան

Գեղարվեստական
խմբագիր
Ն. Ա. Թավմասյան

Տեխնիկական
խմբագիր
Ֆ. Գ. Տոնոյան

Վերստուգող
սրբագրիչ
Ս. Վ. Ղազարյան

ԻԲ 289

Պատվեր 908։ Տպաքանակ 1000։
Հանձնված է շարվածքի 23. 06. 1981 թ.։
Ստորագրված է տպագրության 05. 03. 1982 թ.։
Թուղթ № 2, չափսը՝ 60×84 1/16։
Տառատեսակը՝ «Սովորական»։
Տպագրության եղանակը՝ «Բարձր»։
Հրատարակչական 26,4 մամուլ։
Տպագրական 32 մամուլ
=29,7 պայմանական մամուլի։
Գինը՝ 1 ռուբլի։
Երևանի համալսարանի հրատարակչություն,
Երևան, Մռավյան փ. № 1։
Издательство Ереванского университета,
Ереван, ул. Мравяна № 1.

Երևանի համալսարանի տպարան,
Երևան, Աբովյան փ. № 52։
Типография Ереванского университета,
Ереван, ул. Абовяна № 52.

ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՄԲ

Լույս են տեսել

1. ԱՎԱԳՅԱՆ Կ. Ե., Սովետական Հայաստանի տնտեսական աշխարհագրություն
2. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ Ս. Խ., Հանքաբանություն
3. ՀԵՂ. ԿԻԼԵԿՏԻՎ, Բուրժուական փիլիսոփայությունը իմպերիալիզմի նախօրյակին և սկզբին
4. ՀԵՂ. ԿԻԼԵԿՏԻՎ, Հայկական ՍՍՀ բաղաքացիական իրավունք, ն. 2
5. ՍՈՂՈՄՈՆՅԱՆ Ս. Ա., Արտասահմանյան գրականության պատմություն

Լույս կտեսնեն

1. ՍՈՒՔԻԱՍՅԱՆ Ա. Մ., Ժամանակակից հայոց լեզու
2. Ասիայի և Աֆրիկայի երկրների նորագույն շրջանի պատմություն, մաս 1-ին, 1917—1945
3. ԲԱՅՐԱՄՅԱՆ Հր. Ս., Ակնարկներ վրաց նոր գրականության, 1800—1890 թթ.,
4. ԿԱՐԱԳՅԱՆ Կ. Պ., Հաշվապահական հաշվառման տեսություն
5. ՄԻՎՍԻՍՅԱՆ Յու. Մ., Բարձրագույն մաթեմատիկա
6. Հին Հունաստանի պատմություն

3692