

Զեռագրի իրավունքով

Ա. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

ՀՈՂԵՐԻ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՀՈՂԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐՈՎ

ՊՐԱԿ Բ.

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

631.47 | 11369

и - 19 | *издательство, (д.)*

издательство -

издательство (д.)

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՄՈՒ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԵՌԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

631.47

Ն-19

Ա. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

Ձեռագրի իրավունքով

ԱՏՈՒԿԱՄ Է 1961

ՀՈՂԵՐԻ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՀՈՂԱԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐՈՎ

ՀՈՂԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ԳԵՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆԱԽԱԴՐՅԱԼՆԵՐԸ
ԿԱՍ

ՀՈՂԱԿԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ԷՄԲՐԻՈՆԱԼ ՇՐՋԱՆ

ՊՐԱԿ Բ.



ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԵՌԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ

1946

#367
A 17897

Խմբագիր՝

2. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ



Ն Ե Ր Ա Ծ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Երկրի մակերևույթին տեղի ունեցող բոլոր երևույթները, այդ թվում և հողակազմութունը, իրենց խորն արմատներն ունեն երկրակազմության մեջ և ղեկավարվում են տիեզերական ընդհանուր օրինքներով, այդ իսկ տեսակետից ավելորդ չենք համարել տեքստում թուուցիկ կանգ առնել այդ խընդիրների շուրջը:

Հողը որպես բնապատմական զարգացող մարմին ենթադա է միջմոլորակային ուժերի, արեգակի էներգիայի և երկրի սեփական ուժերի ազդեցության, ուստի և հողառաջացման էմբրիոնալ փուլը մեր աշխատությունում դիտում ենք այդ ուժերի ազդեցության տեսանկյունից:

Քանի որ հողը ոչ այլ ինչ է, եթե ոչ երկրի սֆերաների՝ լիտոսֆերայի (քարային պատյանի), հիդրոսֆերայի (ջրային պատյանի), ատմոսֆերայի (օդային պատյանի) և բիոսֆերայի (բուսականության աշխարհի ու մարդու) համագործակցության արդյունք, առաջացած ժամանակի ընթացքում, տարածության մեջ (երկրի մակերևույթի ցամաքային հատվածներում), ուստի և մեր աշխատանքի բուն նյութը դարձրել ենք հիշյալ սֆերաների ազդեցության հարցը ապառների հոդմանարության գործում:

Հողի առաջացման ու զարգացման գործում, երկրի ձևի, նրա մակերևույթի ձևի (ռելեֆի), ցամաքների ու ծովերի մեծություն ու փոխտեղադրություն խնդիրները, քանի որ մեծ է, այդ առումով, նրանք ևս մեր գործում գտել են իրենց արժանի տեղը: Հայտնի է, որ արևի էներգիան ու տիեզերական այլ ուժերը ձգտում են դեպի երկիրը հավասարաչափ, միայն երկրին հասնելուց հետո, վերջինիս ձևի, ռելեֆի կառուցվածքի և ծովերի ու ցամաքների ազդեցության շնորհիվ է, որ նրանք

տեսակավոր տեղաբաշխում են ստանում երկրի վրա և ստեղծում են լանդշաֆտների, նրանց թվում և հողերի բազմազանություն:

Ելնելով այդ գրույթներից, ավելորդ չենք համարել կարճ ակնարկներով հիշեցնելու երևույթների ամբողջական ցիկլը, որոնք թեզի են ունենում մեզ շրջապատող բնության մեջ և հանդիսանում են հողակազմության նախադրյալները:

Ա. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

Երևան

15/IX—1946 թ.

1. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆ ԵՐԿՐԻ ՄԱՍԻՆ

ԳԱՂԱՓԱՐ ԵՐԿՐԻ ՁԵՎԻ ՈՒ ՄԵԾՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Աշխարհագրութեան պատմութիւնէն մեզ հայտնի է, որ մարդը իր վարդապետան տարրերը աստիճաններում տարբեր ձեւերով է պատկերացրել երկիրը, այդ իսկ պատճառով տարբեր կերպ է ըմբռնել ու լուսաբանել նրա վրա տեղի ունեցող երեւոյթները:

Մի կողմը թողնելով մարդու ունեցած տեսակետները երկրի ձևի մասին՝ նախքան նրա երկրի գնդաձևութեան գաղափարին հասնելը, անցնենք երկրի գնդաձևութեան ըմբռնման և այդ մտքի հետագա էվոլուցիային:

Երկիրը իր վարդապետան ընթացքում ապրել է հրահեղուկ վիճակ, ուրեմն պետք է, որ երկիրն էլ, ինչպես ազատ միջավայրում ընկնող բոլոր հեղուկ նյութերի կաթիլները, ընդունեւր գնդի ձև:

XVII դարի վերջի, XVIII դ. առաջին կեսի ուսումնասիրութիւնները գիտնականներին բերել են այն եզրակացութեան, որ երկիրը ճիշտ գունդ է. նա սեղմված է բևեռներում և այդ սեղմվածութիւնը հաժապեալ է ¹/₂₉₇: Այսպես ուրեմն, երկրի հասարակածի և միջօրեականների երկարութիւններն իրար հավասար չեն (հասարակածի երկարութիւնը հաժապեալ է 40 076,6 կմ-ի, միջօրեականինը՝ 40009,1 կմ-ի), հետևաբար հավասար չեն նաև հասարակածային և բևեռային շառավիղները, նրանց տարբերութիւնը (6378,4—6356,9) կազմում է 21,5 կմ. կարևոր է նաև նշել, որ երկրի միջօրեականների մեկ աստիճանի երկարութիւնը կայուն է և հավասար է 111,3 կմ:

Բնական է, որ երկրի էլիպսոիդալ ձևի առաջացումը ունի իր հիմքը: Հայտնի է, որ յուրաքանչյուր պլաստիկ մարմին, որը պտտվում է իր առանցքի շուրջը, սեղմվում է բևեռներում

և լայնանում է հասարակածում, քանի որ հասարակածում դար-
դանում է մեծ կենտրոնախույս ուժ, բևեռամերձ փոքր շրջա-
պծերի շրջաններում՝ փոքր, իսկ բևեռներում Օ:

Բիշ ավելի ուշ, ճոճանակները, չսպանակավոր ու պտավոր
կշեռքների միջոցով կատարված երկրի մեծությունների չա-
փումները ցույց տվին, որ երկրագունդը պտավոր էլիպսոիդ էլ
չէ, այլ նա պտավոր էլիպսոիդին մաս, ինչ որ ձև ունի, որը
հատուկ է միայն երկրագնդի համար, ուստի և երկրային մարմ-
նին իր անունով տվին գեոիդ կոչումը:

Երկրի ձևի որոշման համար կատարվող հետադա հետա-
դոտությունները պարզեցին, որ նյութերը երկրի մակերևույ-
թին հավասարաչափ չեն տեղաբաշխված, որի հետևանքով և նրա
վրա գոյություն ունեն անհարթություններ: Չնայած այս բա-
նին, երկրի ռելեֆի դրական ու բացասական ձևերը դոմավում են
ժամանակավոր հավասարակշռման մեջ և այդ հավասարակշռու-
թյունը պայմանավորված է երկրի պատյանը կազմող նյութերի
անհավասար խտությամբ: Այնտեղ, որտեղ երկրի մակերևույթը
օվկիանոսի մակերևույթի համեմատությամբ բարձրագիլ է,
պատյանը կազմող նյութերը նոսր են, իսկ ցածրագիլը՝ վայրե-
րում ընդհանրապես: Ապացուցված է նաև, որ երկրի մակերե-
վույթից հաշված որոշ խորություն մեջ գոյություն ունի մի դո-
նա (մոտ 100 կմ. խորություն մեջ), որի վրա մակերևույթի
նյութերը նստած են հավասար ծանրությամբ, ճնշում են նրա
վրա հավասարաչափ. այդ դոտին կոչվում է իզոստադիայի
շերտ:

«Վերջ ի վերջո նորադույն չափումները բերում են այն
եղրակացություն, որ եթե երկիրը կանոնավոր սֆերոիդ էլ չի
ներկայացնում, ապա, այնուամենայնիվ, նրա խտություններն
այդ ձևից մեծ չեն և $\neq 100 \neq 200$ մետրից չեն գերազանցում»:

«Երկրի իսկական ձևը, որը որոշվում է օվկիանոսներում
և օվկիանոսների հետ միացած կանալներում ջրի մակերևույ-
թով՝ շարունակված մայր ցամաքի տակ, կոչվում է գեոիդ»:

Ըստ պրոֆեսոր Ս. Ա. Իզոտովի 1946 թ. հուլիսի 6-ին
կատարած հազորդման, Միություն Գեոպեդիայի, Երոսայումկայի
և քարտեզագրության կենտրոնական ինստիտուտի մանրա-
զնին ուսումնասիրությունները պարզել ու ապացուցել են, որ

հայտնի դերմանացի գերտնական Բեսսելի տվյալները երկրի ձևի ու մեծության մասին հնացած են, որ երկրի շառավիղը 850 մետրով ավելի կտրճ է, քան մինչև հիմա ընդունված մեծությունն է (Բեսսելի կողմից որոշված), որ երկրի հասարակածը իրենից շրջագիծ չի ներկայացնում, այլ շրջագծին մոտ էլիպս: Այս հայտնագործությունը հավանական է զգալի փոփոխություններ կմտցնի երկրի ձևի ու մեծությունները ըմբռնումների մեջ և կվերափոխի գոյություն ունեցող քարտեզները:

Բացի վերևում բերված երկրի տարբեր մեծությունների վերաբերվող տեղեկություններից, մեզ հայտնի է նաև, որ՝

1. Երկրադնդին համամեծ գնդի շառավիղը = 6371,2 կմ-ի:
2. Երկրադնդին համամեծ գնդի ծավալը = 1.083 միլիարդ կմ³-ի:
3. Երկրի մարմինը կազմող նյութերի միջին տեսակարար կշիռը հավասար է... 5,52:
4. Երկրի ընդհանուր քաշը հավասար է—5,58 × 10²⁷ գր.
5. Երկրի մակերևույթի մեծությունը = 510 միլ. կմ², որից համաշխարհային օվկիանոսը կազմում է 361 միլ. կմ² խնկ ցամաքը՝ 149 միլ. կմ² տարածություն:
6. Յամաքի միջին բարձրությունը ծովի մակերևույթից մոտավորապես = 825 մետրի:
7. Ծովերի ու օվկիանոսների միջին խորությունը մոտավորապես = 3800 մետրի:

Ահա երկրին վերաբերվող այն հիմնական մեծությունները, որոնք ուղղակի կամ անուղղակի ազդում են հողակազմության վրա:

ԵՐԷՐԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ

Ձևավորվող երկիրն ու նրա մթնոլորտը, աստիճանաբար կորցնելով իրենց ջերմությունը, առիթ են տվել մի կողմից՝ մշտնջենքում տարածված նյութերի տեսակավորվելուն ու սառչելով հաջորդաբար ձևավորվող երկրի մակերևույթին նստելուն, մյուս կողմից՝ պայմանավորել են երկրի հրահեղուկ դանդաղ կազմող նյութերի տեսակավորվելուն ու դասավորվելուն ըստ ծանրության՝ միջուկից (ծանրից) դեպի երկրի երեսը (թեթևը):

Մազմատիկ մասնասնները տարբեր ջերմության պայմաններում սառչելով՝ մերթ դանդաղ, աստիճանաբար, մերթ արագ ծնունդ են տվել բյուրեղային, դադախաբյուրեղ և ամորֆ կարծր լավաներին:

Երկրի աստիճանական, բայց անհամաչափ սառչելով (թե՛ ժամանակի, թե՛ մակերևույթի տարբեր հատվածների առումով) է պայմանավորված եղել նաև երկրի մակերևույթի սկզբնական ձևի առաջացումն ու նրա հետ տեղի ունեցող հետագա փոփոխությունները:

Երկրի ներքին կառուցվածքի մասին կարելի է դատել միայն ենթադրաբար, քանի որ դեռ այսօր մարդու անմիջական դիտողությունը ենթակա է միայն երկրի պատյանի 4 կմ. հաստության շերտը (արհեստական փորված հորերից՝ ամենախորը ունի մոտ 4 կմ. խորություն, իսկ դա Հնչին մեծություն է երկրի շառավիղի համեմատությունում): Չնայած այս հանգամանքին, հորերում կատարված ուսումնասիրությունները հանդիսացել են այն բանալին, որի միջոցով սլարդել են շատ դադախեղներ, օրինակ՝ ջերմության նկատմամբ կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պատյանի միայն 13—17 մ. հաստության շերտն է ենթակա արևի ջերմության ազդեցության, որից հետո՝ զոյություն ունի ջերմության անփոփոխ դոնա, իսկ նրանից ներքև (գեպի երկրի կենտրոնը) յուրաքանչյուր 100 մետրի վրա ջերմությունը բարձրանում է 3⁰-ով: Ելնելով այդ դիտումներից, պետք է ենթադրել, որ 60 կիլոմետր խորության մեջ երկրի ջերմաստիճանը պետք է լինի 2000 և բոլոր ապառները պետք է լինեն հրահողուկ վիճակում:

Վերջին ուսումնասիրությունները և բազմաթիվ հաշվումները ցույց են տվել, որ երկրի միջին խտությունը հավասար է 5,5, այն ժամանակ, երբ երկրի պատյանը կազմող ապառների միջին խտությունը չի անցնում 2,7: Այս կարևոր հանգամանքը ապացուցում է այն, որ երկրի միջուկում պետք է գտնվի շատ խիտ ու ծանր մասսա՝ 10 տեսակարար կշռով:

Երկրի ուսումնասիրությունների այս փուլը գիտնականներին բերեց այն եզրակացության, որ երկրի միջուկը կազմված է ծանր մետաղներից՝ հիմնականում նիկելից և երկաթից, իսկ վերին շերտը թեթև նյութերից՝ սիլիցիումից, ալյումին-

նիւմից, կալցիումից, մագնեզիումից, նատրիումից և ալյւն։ Նյութերի ալոպիսի օրինաչափ տեսակավորումն ու դասավորումը, ինչպես նշեցինք, պետք է ենթադրել, որ տեղի է ունեցել, երբ երկիրը դեռ գտնվելիս է եղել հրանեղուկ վիճակում՝ ծանր նյութերը մոտեցել են միջուկին, իսկ թեթև նյութերը տեղափոխվել են վերին շերտերը։ Երկրի միջուկը գտնվելով նրա վրա դասավորված նյութերի ճնշման տակ՝ մի կողմից, և երկրի պատյանի սառեցումից ստացվող սեղման ազդեցութան տակ մյուս կողմից, չնայած իր բարձր ջերմության, պետք է որ գտնվի կարծր, բայց մածուցիկ-սլլաստիկ վիճակում, ինչպես խեփը։ Վերջինս կարող է անցնել հրանեղուկ վիճակի, եթե նրա վրայից վերանա ճնշումը՝ ինչպես հրաբուխների ժամանակ։ Եթե մենք մտքով դիտենք երկրի կառուցվածքը միջուկից դեպի վերին պատյանը, ամենակենտրոնում կգտնենք ծանր, կարծր մասսա—բարիսֆերան 350 կմ շառավիղով, կազմված նիկելից և ֆեռումից (երկաթից), որի հետեանքով և նրան կոչում են «նիֆե»։ «Նիֆեի» տեսակարար կշիռը գտնվում է 8-ից—10-ի սահմաններում։

Երկրի մետաղյա միջուկը շրջապատված է պերիդոտային ապառների խառնուրդ ունեցող կիսամետաղային թաղանթով—«սիմանիֆե»-ով, 1700 կմ. հաստությամբ, 6—8 խտությամբ։

Միջուկի մետաղաձանրային թաղանթը, իր հերթին, ծածկված է մի նոր կեղևով, որն ունի մոտ 1200 կմ հաստություն։ Այս կեղևը ստորաբաժանվում է երկու ենթաշերտերի՝ ստորին և վերին։ Ստորին ենթաշերտը անհամեմատ ավելի ծանր է (5—6), քան վերինը (3.6—4)։ Ստորին շերտի համեմատաբար մեծ ծանրությունը պայմանավորված է նրա սիլիկատային և մագնեզիալ բաղադրությամբ։ Կեղևը, ըստ Նիգելի և Ֆերսմանի, կազմված է պերիդոտիտային ապառներից—«սիմա»-յից, իսկ ըստ Գոլդշմիտի՝ սուլֆիդ-օքսիդային ապառներից—էկլոգիտային պատյան։ Ենթադրվում է, որ նկարագրված՝ պատյանի ստորին ենթաշերտի հաստությունը հասնում է մոտ 1200 կմ-ի, գտնվում է հոսուն վիճակում, ուստի և կոչվում է նաև հոսուն բաղադրային զոնա։ Պատյանի վերին, կարծր ենթաշերտին բաժին է մնում 60—120 կմ. հզորություն, որը կազմված է սիլիցիու-

մից և արլումինիումից, ունի 2,8 խտություն և կոչվում է «սիալ»
կամ լիտոսֆերա (քարային պատյան):

Երկրի քարային պատյանի առաջանալուց հետո անցել է
1,5—2 միլիարդ տարի. այդ ժամանակի ընթացքում, ներքին
և մասնավորապես արտաքին գործոնների ազդեցությամբ տակ
(օդի, ջրի, արեգակի էներգիայի), լայն չափերով քայքայվել է
քարային պատյանը, առաջացել են կլաստիկ (բեկսբային)
ապառներ՝ ավազ, կավ, կիր, մերգելներ, լյոսեր և այլ քիմիա-
կան նյութեր, որոնք ծածկել են երկրի մակերևույթի մոտ
90—95⁰/₁₀₀ը, 60 և ավելի կիլոմետր հաստության շերտերով:

Գիտնականները ուսումնասիրելով երկրի պատյանի նըստ-
վածքային շերտերը, պարզել են նրանց ընդլայնվող տարբեր տե-
սանկյուններից և խմբավորել են նրանց՝

1. Ըստ կազմության. կոնգլոմերատներ, բրեկչաներ, ա-
վազաքարեր, կավեր, մերգելներ, կլաքարեր (շագանդած ամ-
րացած նստվածքային ապառներ), ավազներ, լյոսեր և այլն:

2. Ըստ առաջացման վայրի. ծովահատակային, լճահատա-
կային, ցամաքանիստ (հիդրատային, գետավազանային—ալլուվ-
վիալ) և այլն:

3. Ըստ ապառների քայքայման բնույթի. մեխանիկական,
քիմիական, օրգոնոգեն քայքայման նյութեր:

4. Ըստ նստվածքների առաջացնող գործոնների. արբա-
դիոն (ծովափնյա, լճափնյա), էկզարացիոն (սառցադաշտային),
ֆլուվիո-գլացիալ (սառցաջրային), ալլուվիալ (գետային) և
այլն:

5. Ըստ նստվածքների առաջացման ժամանակաշրջանի
հասակի (տես նստվածքների առաջացման գեոլոգիական խրո-
նոլոգիան, (էջ 11-ում):

Յուրաքանչյուր էպոխան էլ ունի իր հարկերը, հարկերը՝
Փացիաները և շերտերը, որոնք հայտնի են այս կամ այն նըստ-
վածքային ապառատեսակներով, բայց խուսափելով մանրա-
մասնություններից, մեջ չենք բերում:

Բնական է, որ այդպիսի երկար գեոլոգիական ժամանա-
կաշրջանում ոչ միայն ժողովել են երկրի մակերևույթում տեղի
ունեցող մայրական ապառներ առաջ բերող ֆիզիկո-քիմիական

ԳՆՈՒՈՐԳԻՄԱՆ ԽՐՈՆՈՂՈՐԻՄ

Ներանք, խմբեր	Պերիոդներ, սխեմաներ	Էպիտաներ, բաժիններ	Տնողութուններ, միլիտաներով	Շերտերի հասանելիությունների գումարը հազար մետրերով
Կախողական	Զորքերը	Հոլանդացի զորքեր	60	1
	Ներքերական	Ներքերական		
	Կախի	Վերին ներքին		
Մեղադրական	Յո՛ւրախ	Վերին Միջին ներքին	157	3
	Տրեանի	Վերին Միջին ներքին		
	Պերսի	Վերին ներքին		
Պալեոդրական	Քաղաքապետ (կալլոն)	Վերին Միջին ներքին		
	Դեպոնի	Վերին Միջին ներքին	450	30
	Սիլուրի	Վերին ներքին		
Պրատերոդրական	Գեոլոգի	Վերին Միջին ներքին		
	Ալգոնի	Վերին Միջին ներքին		
	Արխայի	Վերին ներքին	13000	38

պրոցեսները, այլ և հանդես են եկել նոր գործոններ՝ բխողներ-
տիկական տարբեր ազդեակներ, որոնք համագործակցելով երկրի
մակերևութի վրա տեղի ունեցող ֆիզիկո-քիմիական պրոցես-
ների հետ, ոչ միայն նախապատրաստել են ապառները հողի
առաջացման համար, այլ և սկիզբ են դրել հողակազմության:

Երկրորդային ապառները (նստվածքային), որոնց վրա ա-
ռաջանում են հողերը, արդյունք են գեոդոլիական պատմության,
այդ իսկ տեսակետից, մեզ հողագիտներն հետաքրքրում է
նրանց հասակը, քանի որ հողերի զարգացման տարբեր աստի-
ճանները արդյունք են բուն հողակազմական պրոցեսների և
հողակազմության նախապատրաստական շրջանի տևողության:

Երկրի տարիքը և հողի հասակը որոշելու համար պիտու-
նականները ելնում են մի քանի նախադրյալներից՝ ռադիոակտիվ
նյութերի քայքայումից ստացվող նյութերի քանակից և նրանց
քայքայման համար պահանջվող ժամանակամիջոցից, ապառա-
քարտերի հաստությունը և քանից կուտակման համար պահանջ-
վող հնարավոր ժամանակից, նստվածքային շերտերում հայտ-
նաբերված բրածոների (բուսական և կենդանական աշխարհի
քարացած մնացորդների և հետքերի) էվոլյուցիայի համար պա-
հանջվող մոտավոր ժամանակաշրջանից և այլն: Ինչ վերաբե-
րում է բուն հողի հասակին, որպես ուղեցույց ծառայում են
այն օտարոտի նյութերը (աղյուսի, կալի ամանների, ալակու,
սսկրի, գենքի, զարգարանքների և այլնի մնացորդները—ներ-
փակները), որոնք հողակազմության հետ կապ չունեն, բայց
արդյունք են բնության և մարդու զարգացման տարբեր աս-
տիճանների:

Հյուսիսային կիսագնդում ընդհանրապես, և մեզ մոտ
ՍՍՌՄ-ում՝ մասնավորապես, հողերի զարգացման ընթացքի մեջ
հիմնական բեկում է մտել հետերոդորական՝ չորրորդական
(պլեյստոցեն) դարաշրջանում: Հայտնի է, որ չորրորդական
ժամանակաշրջանում մեր լայնածավալ Հայրենիքի մեծ մասը
(հյուսիսային շրջանները) բազմիցս (չորս, երեք, երկու)
սառցապատվել ու սառցից ազատվել են: Սառույցները առաջ
ու հետ շարժվելով սրբել են իրենց ճանապարհին. ընկած
հողերը և առաջացրել են նոր նստվածքներ և նախադրյալներ
ստեղծել նոր հողակազմության համար: Սառցաբերուկ
ների համատարած ծածկույթից դերժ են մնացել միայն

Միջին և Ստորին Պովոլժյան, Պոդոլյան շրջանի, Դոնի ափագանի որոշ մասերը, լեռնային վայրերի այն տեղանքը, որտեղ ալպյան սառցապատումները չեն ընդգրկել: Սյս տեղանքում է միայն, որ մենք հանդիպում ենք հրբորդական և նախահրբորդական դարաշրջանների ապսոսներին՝ որպես հողակազմիչների:

Փաստացի երկրի պատյանի ամենավերին շերտում միայն սառցադաշտային նստվածքներ չեն, որ հանդես են գալիս. բացի նրանցից հսկայական տարածություններ են բռնում նաև նորագույն էոլային (քամերեր), ալլուվիալ (գետաբեր) նստվածքները, լեռնային ու նրանց հարակից շրջաններում մեծ տարածություն ունեն էլլուվիաները (կլաստիկ ապսոսների, կուտակվածքները լեռնալանջերում, որոնց միջից տեղատարված է մանրահող), դելյուվիալ նստվածքները (լեռնալանջերի ու փեշերի նստվածքները, որոնք առաջացել են լանջահոս ջրերի ու երկրի ձգողության շնորհիվ տեղաշարժ եղած հողմասարված ապսոսներից), սլոլլուվիալ նստվածքները, որոնք առաջացել են լեռների ստորոտներում վայրի, սանձարձակ ջրի կինդանի ուժի մարելու հետևանքով: Իլլուվիալ նստվածքները՝ այն կուտակվածքները, որոնք առաջացել են լայն գոգավորություններում տարրեր տեղերից բերված նյութերի կուտակումից (ներվլացումից), կոլլուվիալ նստվածքները—հեղեղառների հունի բեկման շրջաններում (թեքվածքների փոքրացման վայրերում առաջացած կուտակվածքները, արտավիժման կոները, հեղեղառների բերանից դուրս տարածված կոնաձև նստվածքները և այլն:

Հ Ի Դ Ր Ո Ս Ֆ Ե Ր Ա.

Լիտսֆերան համատարած ծածկույթ Հի կազմում երկրի երեսին: 510 միլիոն քառակուսի կիլոմետր երկրի մակերևույթից 361 միլիոն քառակուսի կիլոմետր ծածկված է ջրով, այսինքն երկրի մակերևույթի 71⁰/₁₀₀-ը ջրային է, իսկ 29⁰/₁₀₀ ը՝ ցամաքային:

Ջրային սֆերան լցնում է երկրի մակերևույթի գոգավորությունները անհամաչափ տեղաբաշխվելով նրա վրա—հյուսիսային կիսագնդում նա կազմում է 155,55 միլ. քառ. կիլո-

մետր—կիսազնդի մակ-ի $61\frac{0}{10}$, իսկ հարավային կիսազնդում՝ 206,55 միլ. քառ. կմ, կամ $81\frac{0}{10}$, Չնայած ջրային տարերքի նշված գերազանցության (տարածության առումով), համեմայն գեպս նա կազմում է երկրի պատյանի քաշի միայն $6,9\frac{0}{10}$:

Հիդրոսֆերան առաջացել է երկրի սառեցման այն աստիճանում, երբ պատյանի շերտերը ցածր էր ջրի կրիտիկական չերմաթյունից:

Ս Տ Մ Ո Ս Ֆ Ե Ր Ա

Երկրի վերջին սֆերան մթնոլորտն է, որը իր հերթին կազմված է երկու շերտերից՝ արոպոսֆերայից և ստրատոսֆերայից: Տրոպոսֆերան մթնոլորտի երկրի մակերևույթի հետ շփման մեջ գտնվող ենթաշերտն է, իսկ ստրատոսֆերան վերին շերտն է: Տրոպոսֆերայի վերին և ստրատոսֆերայի ներքին սահմանը միջին հաշվով համարում են 11 կիլոմետր, բարձրությունը ծովի մակերևույթից հաշված: Չնայած այդ սահմանը բևեռային շրջաններում իջնում՝ հասնում է ընդամենը 8—10 կմ, իսկ արևադարձային երկրներում՝ բարձրանում է մինչև 16—18 կմ-ի, Միջին եվրոպայում արոպոսֆերայի վերին սահմանը գտնվում է 11—12 կմ բարձրության վրա:

Ստրատոսֆերայի վերին սահմանի մասին կարելի է խոսել միայն պայմանականորեն: Այսպես օրինակ՝ արշալույսի և վերջալույսի երևույթները հանդես են գալիս 70 կմ բարձրության վրա, այսինքն 70 կմ բարձրության վրա օդը գեոկսայնքան խիտ է, որ կարող է ցրել արեգակի ճառագայթները—ուրեմն կարող է իր ֆիզիկական ազդեցությունն ունենալ երկրի վրա:

Հյուսիսային կիսագնդում արծաթափայլ ամպերը ամառը երբեմն երևում են 80—85 կմ բարձրության վրա: Այս երևույթը էս ցույց է տալիս, որ դեռ 80 կիլոմետր բարձրության վրա հնարավոր է նյութերի զգալի խտացում՝ կուտակում (կոնդենսացիա):

Ընկնող աստղերը՝ ասուպները (երկնային քարերը) մոտենալով երկրին, շփվում են երկիրը շրջապատող ատմոսֆերայի հետ և սկսում են շիկանալ 100—200 կմ բարձրությունից, սա

ևս ապացույց է այն բանի, որ այդ բարձրություններում մթնոլորտը դեռ ևս այնքան խիտ է, որ կարող է դիմադրել ընկնող մարմիններին, և շփելով նրանց հետ, շփակցնել նրանց:

Ահա այս երևույթները և մի շարք այլ ֆիզիկական երևույթներ, որոնք իրենց քիչ թե շատ ազդեցությունը կարող են ունենալ երկրի մակերևութի վրա, պայմանավորում են տրոպոսֆերայի բարձրությունը—70—100 կմ:

Երկրային մթնոլորտը 70 կիլոմետրից զգալի նոսրանում է և դրանից հետո աստիճանաբար նոսրանալով կարծես 1000 կիլոմետր բարձրության վրա քոլորովին անհետանում է: Որպես Ապացույց այդ բանի կարող է ծառայել այն, որ դեռևս 700—800 և անգամ 1000 կիլոմետր բարձրության վրա մենք տեսնում ենք ֆիզիկական երևույթների առաջացման որոշ տարրեր, օրինակ հյուսիսամայլի առաջացումը, իսկ այդ սահմաններից այն կողմ կարծես նյութը գոյություն չունենա, այսինքն այնքան նոսր է, որ զիտողության ենթակա չէ, եթե հաշվի չառնենք արևի ճառագայթների և այլ լուսատուների էներգիայի անցումը մթնոլորտի տարածությունով: Այս հանգամանքը պատճառ է դառնում ստրատոսֆերայի սահմանը պայմանական կերպով ընդունելու 1000 կմ բարձրության:

Ինչպես սխառնք, տրոպոսֆերան ավելի սերտ է կապված երկրի հետ, քան ստրատոսֆերան: Տրոպոսֆերայում են ծնվում եղանակներն ու կլիման, տրոպոսֆերայում առաջացող երևույթներն են հիմնականում պայմանավորում երևույթները երկրի մակերևութում:

Տրոպոսֆերայի նյութական բաղան հանդիսանում է օդը, որը կազմված է հետևյալ գազերից.

Ազոտից	78,08 ⁰ / ₁₀
Թթվածնից	20,94 ⁰ / ₀
Արգոնից	0,94 ⁰ / ₀
Ածխաթթվից	0,03 ⁰ / ₀
Ջրածնից	0,01 ⁰ / ₀

Բացի մթնոլորտի այս հիմնական տարրերից, նրա մեջ են մտնում աննշան չափերով նաև նեոնը, հելիումը, կրիպտոնը և քսենոնը:

Որքան բարձրանում ենք մթնոլորտի վերին շերտերը, այն-

քան ծանր գաղերի քանակը աստիճանաբար ընկնում է՝ դրան հակառակ՝ թեթև գաղերի քանակը (սովորաբար փոխհարաբերում թյան առումով) մեծանում է:

Ենթադրվում է, որ 60—70 կիլոմետր բարձրություն վրա ազոտի քանակի անկումը կատաստրոֆիկ ընդլսթ է ընդունում և 100 կմ բարձրություն վրա արդեն մթնոլորտում թեթև գաղերը՝ ջրածինը, հելիումը կազմում են մթնոլորտի 95%-ը:

Բնական է, որ մթնոլորտի բաղադրիչ գաղերը, նրանք, որոնք գերակշռում են օդում և ինդիֆերենտ (անտարբեր) չեն (թթվածին, ածխածին, ածխածինի գաղ), հսկայական դեր են կատարում երկրի պատյանի քիմիական և բիոքիմիական փոփոխությունների գործում: Մյուս գաղերը կատարում են բալաստի դեր, մեծ չափով իրենց վրա են վերցնում երկրի մակերևույթին կատարվող ֆիզիկա-քիմիական պրոցեսները և որոշ պայմաններում մասնակցում են նաև քիմիական պրոցեսներին (ազոտ, ջրածին և այլն):

Ստրատոսֆերայի գաղային բաղադրություն վրա կանգ չենք առնում, քանի որ նրանց դերը հողակազմության մեջ անմիջականորեն հանդես չի գալիս: Նշենք միայն, որ ստրատոսֆերան կազմված է թեթև գաղերից՝ հելիումից, նեոնից, կրեպտոնից և ստորին շերտերում նաև ջրածնից:

Ինչպես երկիրն ամբողջովին, այնպես էլ ատմոսֆերան միշտ չէ, որ հանդես է եկել ույն վիճակում, ինչ վիճակում նա գտնվում է այսօր: Բնական է, որ ատմոսֆերայի ֆիզիկական հատկությունների փոփոխություն հետ միասին, փոփոխվել է նաև նրա դերը երկրի մակերևույթում կատարվող պրոցեսներին մեջ:

Ատմոսֆերան երկրային զանգված կազմող մասսաներից անջատվում է միայն այն ժամանակ, երբ այդ մասսաների ջերմությունը ընկնում՝ հասնում է 1000—1500° (ապառների հալման աստիճանը) և նրանք՝ անցնում են հրահեղուկ վիճակի:

Այն ժամանակ երկրի ատմոսֆերան նման չէր ոչ այսօրվա ատմոսֆերային և ոչ էլ ներկայի արևի ատմոսֆերային:

Ըստ Արքենիուսի, երկրի այն ժամանակի ատմոսֆերան կազմված է եղել ածխածնից, ցիանից, ածխածնի օքսիդից

(CO), աղտաից, թթվածնից, ջրածնից, հելիումից և քլորից:

Երբ մթնոլորտի ջերմությունը իջնում է 1000°-ից (ջրի քայքայման կրիտիկական մոմենտ), մթնոլորտում թթվածնի և ջրածնի միացումից առաջանում են ջրի մոլեկուլները:

Երբ մթնոլորտի ջերմությունը իջնում, հասնում է 365° (ջրի գոլուլթյան կրիտիկական սառիճանը), ջրի մոլեկուլները կոնգենուացիայի են ենթարկվում (կոտակվում—խառնում են), օդի իոնիզացած մասնիկների շուրջը և առաջացնում են դոլորշու ամպեր: Ածխածնի օքսիդը (CO) ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում կապվում է նորից մեկ թթվածնի հետ ևս և առաջացնում է ածխաթթու դազ (CO₂): Յիանը տարրալուծվում է իր բաղադրիչ մասերին և տալիս է ամյակ: Հելիումը սառիճանաբար հեռանում՝ սփռվում է տիեզերական տարածության մեջ: Այսպիսով փոխվում է մթնոլորտը և իր բնույթով մոտենում է երկրի ներկա մթնոլորտին:

Երբ երկրի մակերևույթի ջերմությունը իջնում է 100°-ից, մթնոլորտում առաջացած ջրային զանգվածները սառիճանաբար տեղափոխվում են հրկրի մակերևույթի վրա, առաջացնում են հեղեղներ, գետեր, ստորերկրյա ջրեր, որոնք հոսում են գետի մակերևույթի գոգավորությունները, կաշմում են լճեր, ծովեր, օվկիանոսներ, ավելի ուշ նաև սառցադաշտեր:

Երկրի մակերևույթին թափվող ու ափսոսելից գոլորշիացող ջրերը իրենց հերթին նպաստում են երկրի պատյանի առաջացնելուն ու կարծրանալուն և նրա հետագա զարգացման գործին:

2. ԷՆԴՈՐԵՆ ԵՐԵՎՈՒՅՔՆԵՐԸ ԵՎ ԵՐԿՐԻ ՌԵԼԵՏԻ ՄՈՒՏԱՑԻԱՆԵՐԸ

Երկրի ռելեֆի առաջացումն ու զարգացումն ևս, ինչպես բնության բոլոր մյուս երևույթները, ընթացել է երկու խումբ հակադիր ուժերի պայքարի նշանաբանի տակ: Գործել են էնդոգեն (ներքնածին-ընդերքային) ուժերը, սրանց հակադրվել ու գործել են նաև էկզոգեն (մակածին-արտաքին) ուժերը և ահա այս երկու խումբ ուժերի համատեղ, բայց հակադիր գործունեության շնորհիվ առաջացել է երկրի ռելեֆը և ցիկլ առ

Հորերի աշխարհագրություն



ցելի* (ըջան տա ըջան), օրինաչափ պարբերութեամբ** փոփոխ-
վելով հասել է մեր օրերը:

Երկրի ռելիֆի զարգացման առաջին օրերում*** էնզոգեն
ուժերի դերը անչափ մեծ էր, իսկ արտաքին ուժերին****
անչափ փոքր: Այս իսկ պատճառով երկրի մակերևույթն ապրում
էր անվերջ... արագ մուտացիաների (հեղաշրջումների) կյանքով:
Դառարի կամ ժամանակավոր կարծեցյալ հավասարակշռության
ըջաններ կարծես գոյութուն չունեին կամ անչափ կարճ էին:
Նույն էր երկրի հրահեղուկ մասսան՝ մեկ բռնկումը հաջորդում
էր մյուսին—շիկացած մասսաների մեկ հսկայական հորձանքը
փոխարինում էր մյուսին:

Ատոմիստարար էնզոգեն ուժերը նահանջում են զարգացող
էկզոգեն ուժերի առաջ: Երևույթները մեջ ստեղծվում են համե-
մատական զազարի ըջաններ: Երևույթների էվոլյուցիան (դան-
գաղ աստիճանական փոփոխությունները) դառնում են տեական,
իսկ մուտացիաները (թուխջային փոփոխությունները) սակավ:
Այսպես՝ բնությունը ձգտում է դեպի հարատև հավասարակշռու-
թյան:

Երկրեա, երկրի պատյանի և ռելիֆի ձևերի առաջացման
նախօրին մեզ պատկերավորվում է այնպիսին, ինչպիսին է
ներկայումս արեգակի մակերևույթի վրա տեղի ունեցող պրո-
ցեսները, միայն անչափ փոքր մասշտաբներով:

Երկրը կորցնելով իր ջերմությունը, ձգտում էր փառա-
կալման և նոր առաջացող փառի կայունացման: Բայց երկրի
հուզվող, եռացող մասսաները համառ ու հարատև պայքար էին
մղում իրենց հակադրվող ուժերի դեմ՝ ջերմության կորստի

* Անհաջող, բայց ամբացած դարձվածք է: Բնության երևույթները
զարգանում են ոչ թե ըջանի, այլ էլիպսի պարագծով:

** Բնության երևույթները ունեն պերիոդիկ (օրինաչափ պարբե-
րություն) բնույթ՝ դիշեր, ցերեկ, զարուհ, տառ, աշուն, ձմեռ, տարվա
շրջ և խոնավ ըջաններ և այլն:

*** Պետք է հասկանալ բոլոր միլիոնավոր տարիները:

**** Ներքին և արտաքին ուժերը նույնը չէին ինչ այսօր. որպես
արտաքին ուժեր հանդես էին գալիս գաղերի առաձգականությունն ու
ձնշումը, շիկացած զազերի մրրիկները, միզամածության մեջ ձևավորվող
նյութերի տարափը...

շնորհիւ առաջացող սերի (փառի) ու նրա առաձգականու-
թյան դեմ, որն իր դիմադրությամբ աշխատում էր հանդըս-
տացնել հուզիող մասսաներին:

Աստիճանաբար զարգացող թաղանթի տակ դեռ շատ եր-
կար ժամանակ (միլիարդ տարիներ) եռում, ալիկոծվում էր հրա-
հեղուկ մագման: Վերջինս մերթ էնդ մերթ այս ու այնտեղ
պատռոտում՝ լաթերի էր վերածում հազիվ տռաջացած երկրա-
յին թաղանթը, կլանում՝ լսփում էր նրան մինչև այն ժամա-
նակ, երբ փառը նորից ու նորից առաջանալով աստիճանաբար
լայնանում, բռնում է երկրի երեսը ամբողջովին ու դիմադրու-
թյան որոշ բազա է ստեղծում հուզիող մասսաների դեմ:

Դեռ այս դեպքում ևս երկրի փոթորիկող հեղուկ զանգված-
ները չեն դադարում գործելուց, նրանք ալեհարում են փառը,
որոշ տեղերում նորից պատռում են նրան, հոբձանք են տալիս
հարյուրավոր ու հազարավոր կիլոմետր բարձրությամբ, մի տե-
ղից թռչում են մյուսը, կաղմում կամբջակներ, նստում են փա-
ռի վրա, երբեմն սառչում, առաջացնում են բարձրություններ,
երբեմն նստում՝ փռվում, հալափարվում են փառի մակերևութին:
Իր գոյությունը պաշտպանած թաղանթը աստիճանաբար հառ-
տանում, ամրանում, կարծրանում է և սանձահարում է իր տակ
ամփոփած հեղուկ մասսաներին:

Երկրի պատյանի զարգացման երկրորդ փուլում ևս, երբ
առաջանում է մագմայի բարակ սառած շերտ, վերջնականապես
չեն մարում էնդոգեն ուժերը, բայց հանդես են գալիս նոր ձե-
վերով և ստեղծում են նոր որակ:

Քանի դեռ չէր կարծրացել երկրի բարակ պատյանը, նա
սառչելուց միայն կծկվում էր, կամ կծկման սահմանն անցնե-
լուց սեղմվում, կնճռոտում էր երկրի երեսը: Ճկուն (պլաստիկ)
և առաձգական (էլաստիկ) բարակ պատյանը մագմայի ու դա-
ղերի ճնշումից ձգվում էր, նորից կրճատվում՝ ծալվում իրար
վրա և այլն: Երբեմն ուժեղ լարումից երկրի կեղևը պատռվում
էր և պատռվածքները նորից ձուլվում էին: Բացառիկ դեպքե-
րում, կեղևի պատռվածքներից դուրս լվիժած հոսուն լավան
կուտակված մնում էր ճկուն պատյանի վրա և ամրանալով ստեղ-
ծում էր բարձրություններ:

Պատյանի պլաստիկ շրջանում, նրա վերաձևավորման գոր-
ծում, ըստ երևույթին, նշանակալից դեր էին խաղում նաև

հարատե մակընթացութեան երևույթները, որոնց պատճառով մասսաները ձգվում, պոկվում էին երկրից և ձգող լուսատուէր երկրից հեռանալու դեպքում նորից նստում էին երկրի վրա։ Պեռք է նշել, որ երկրի պատյանի զարգացման այս փուլի վերջին շրջանում, չնայած ուելֆի նախկին ձեւը (սֆերիկ) վերականգնող դործոնները (երկրի ձգողական ուժը, պատյանի ձկուռութեանն ու առաձգականութեանը) դեռևս մեծ ուժով են հանդես գալիս, բայց ուելֆի նոր ձևեր ստեղծող ազդակներէ թափի դերադանցութեան պատճառով պատյանը վերաձևալորվում է։

Երկրի պատյանը կարծրանալով և զգալի հաստութեաններէ հասնելով կորցնում է իր առաձգականութեանն ու պլաստիկականութեանը։ Պատյանում զարգանում է նոր ունակութեան՝ արտաքին ուժերին մեծ չափով դիմադրելու, հակառակ դեպքում բեկվելու, քայքայվելու։

Այսպիսով, երկրի պատյանի ամրանալուց հետո (մանավանդ առաջին շրջանում) շարահյուսվում են պատյանի պլաստիկականութեանը և բիկման ունակութեանը, և քանի որ պատյանը ջերմութեան կորստի ու ջնաքցման անհամաչափ պայմաններում, տաքերը մասերում, տարբեր չափերով էր կարծրացել ու հաստացել, ընդունակ է դառնում նոր կատասարոֆաների՝ նոր ուժերի ազդեցութեան ներքո։

Ուելֆի զարգացման նոր փուլի շարժիչ ուժերի նկատմամբ գիտնականների տաքերը խմբեր տալիս են տարբեր բացատրութեաններ։ Փոյութեան ունեցող տեսակետներից ամենատարածվածը կոնտրակցիոն տեսությունն է։

Այս կոնտրակցիոն (սեղմում) թեորիայի, երկրը աստիճանաբար կորցնում է իր ջերմութեանը և այդ պատճառով փոքրանում է ծավալում։ Երկրի տարբեր շերտերի քարային պատյանի և զաղերով հարուստ հեղուկ միջուկի սեղմումը տեղի է ունենում անհամաչափ։ Միջուկը քարային պատյանի համեմատութեամբ շատ ավելի սեղմվելով անջատվում է նրանից և դրանով իսկ հնարավորութեան է ստեղծում բեկորահատվող պատյանի կտորների նստելուն։ Դեպի միջուկը ձգող ազդեցության հատվածները ճնշում են դործ դնում պատյանի տակ կուտակված զաղային և մագմատիկ զանգվածի վրա, իսկ

վերջինս իր հերթին մեկ ուրիշ տեղում ճնշում, ուղղաձիգ բարձ-
րացնում է մեկ ուրիշ բեկոր: Այսպիսով տեղի է ունենում առ-
աջիակ շարժում:

Նստող ու բարձրացող պատյանի բեկորները ճնշում են
իրենց հարևան բեկորներին վրա, այնպես, ինչպես կամարակապ
շինքի զագաթնային քարերը իրենց հարևան քարերի վրա, որի
հետևանքով և առաջանում է կողային—տանգենցիալ ճնշում:

Տանդենցիալ ճնշման հետևանքով երկկողի սեղմվող պատ-
յանի հատվածները ծալքավորվում են և առաջացնում ծալքա-
վոր լեռներ, իսկ խզումների գեպքում՝ իջվածքներ ու բարձրա-
ցումներ:

Հաշվումները ցույց են տվել, որ երկրի մակերևույթի բո-
լոր անհարթությունների, ժամանակակից ցածրաքնների, կղզի-
ների, լեռների ու բարձրությունների առաջացման համար բա-
վական էր, որ երկրի շառավիղը կրճատվեր 261 կիլոմետրով:
Ըստ Ս. Ա. Յակովլևի յուրայի լեռնակազմության շնորհիվ
երկրի շառավիղը կրճատվել է 5 կմ, իսկ Ալպյան լեռնակազ-
մության շրջանում՝ 120 կմ:

Գիտնականների մեկ ուրիշ խումբ երկրի պատյանում տե-
ղի ունեցող տեխտոնական* փոխադրեցությունների պատճառ
տեսնում են նրանում, որ իբր երկրի միջուկը աստիճանաբար
կորցնելով իր ջերմությունը, սեղմվում ու անջատվում է պատյանից
և պատյանը իր ծանրության շնորհիվ իջեցումներ է տալիս:

Գիտնականների մի ուրիշ խումբ ցամաքակազմության
ու նրա ուղեփի ձևավորման ու վերաձևավորման պատճառը
համարում է իզոստազիայի երևույթները: Վերջիններիս կար-
ծիքով երկրի պատյանում տեղի ունեցող շարժումների գրգռ-
պատճառն այն է, որ պատյանի տարբեր մասերն ունեն տար-
բեր խտություն, բաղադրություն, հաստություն, այդ պատճա-
ռով այն տեղերում, որտեղ պատյանը ծանր է, իջնում և առաջուց-
նում է ցածրություններ, իսկ դրան հակառակ՝ թույլ խտությամբ
շրջանները բարձրանում ու տալիս են ուռուցքներ, ձգակով ստեղ-
ծելու հավասարակշռություն: Բայց պատյանի հավասարակշռու-
թյունը միշտ խախտվում է որոշ մոմենտներից հետո: Ռեկեֆի
զրական տարրերից նյութերը քայքայվում՝ տեղափոխվում են և

* Պատյանի բոլոր տեսակի ձևավորումներն ու վերաձևավորումները:

կուտակվում օվկիանոսների ու ծովերի առափնյա շրջաններում: Նատվածքների առաջացման վայրում պատյանը ծանրանում է և դրան հակառակ՝ տեղատարման շրջանում պատյանը թեթևանում է և հասնում այնպիսի մոմենտի, որ պատյանի ժամանակավոր կարծեցյալ հավասարակշռությունը նորից խախտվում է և վերջնական հավասարակշռում չստեղծված՝ նոր ծալքեր են առաջանում բեկման շրջաններում և այդպես շարունակ:

Անհրաժեշտ ենք համարում մեկ անգամ ևս նշելու, որ ինչպես բոլոր բնական երևույթներում, այնպես և իզոստատիզմի մեջ ընդգծված հանդես են գալիս երևույթների անվերջ զարգացման մոմենտները: Մեկ երևույթ ծնվում է մյուսի ծոցում՝ Քանակական փոփոխությունները առաջ են բերում սրակական փոփոխություններ:

Փոփոխություններ առաջ բերող պատճառները որոշ մոմենտից մեկնում են՝ բացասվում, իսկ հետևանքը որդես նոր պատճառ, ընդհակառակը, նոր թափ է ստանում՝ դարգանում... և հակասությունների միասնության պայքարի հետևանքով շարժումը դառնում է անվերջ: Կյանքը առաջ է ընթանում:

Եպերոդենետիկ երևույթները բացատրող տեսություններից հետաքրքրական է նաև Զոլիի ռադիոակտիվ թևերիան, ըստ որի պատյանի շարժումները պայմանավորվում են նրա մարմինը կազմող ռադիոակտիվ նյութերի տարրալուծումով:

Նախորդ գլուխներից մեզ արդեն հայտնի է, որ երկրի պատյանի վերին շերտերը կազմված են սիլիկատային թթու ապառներից, իսկ ներքին շերտերը հիմքային՝ բազալտային ապառներից: Թե առաջին խմբի և թե երկրորդ խմբի ապառները պարունակում են իրենց մեջ ռադիոակտիվ նյութեր (ուրան, թորիում, ռադիում և ուրիշները):

Հայտնի է, որ ռադիոակտիվ նյութերը կաթարկվում են ինքնաքայքայման և արտադրում են հսկայական ջերմություն:

Մեկ գրամ բազալտը պարունակում է իր մեջ $1,10 \times 10^{-12}$ գր. ռադիում և $0,8 \times 10^{-5}$ գր. թորիում: Ըստ Զոլիի, չշված քանակի ռադիոակտիվ նյութերի քայքայումից, որը տեղի է ունենում մեկ միլիոն տարում, ստացվում է $3,46$ կալորիա ջերմու-

թյուն: Այս երկուքով բացատրվում է այն, որ Հնայած երկիրը աստիճանաբար հառադայթում է իր շերմությունը տիեզերական տարածություն, այսուամենայնիվ 48 կմ խորության մեջ՝ բազալտային ներքնակի շերմությունը 10500-ից ոչ միայն չի իջնում, այլ և, ըստ երկուքին, բարձրանում է: 10500-ը, որը ընդունվում է բազալտային հիմքի շերմության համար, միայն 1000-ով է ցածր՝ նրան հրանեղուկ վիճակի փոխադրելու համար և պահանջվում է ընդամենը 113 կալորիա շերմություն, որպեսզի բազալտի շերմությունը հասնի 11500-ի և նա անցնի հեղուկ վիճակի: Այսպիսով, ըստ Ջուլի տեսության, անհրաժեշտ է 33 միլիոն տարբի (113:3,46=33), որպեսզի բազալտում եղած ապիրոակալի նյութերի քայքայումից ստացվի այնքան շերմություն, որ բազալտը կարծր վիճակից անցնի հոսուն՝ հեղուկ վիճակի:

Ինչպե՞ս բոլոր մարմինները, այնպես էլ բազալտը տաքությունից լայնանում է և փոքրացնում է իր տեսակարար կշիռը: Լայնանում է նաև ցամաքի գրանիտային հիմքը, բայց շատ ավելի սակավ, քան օվկիանոսի հատակը կազմող բազալտային ավազանը: Բադիոակալի նյութերի անհամաչափ քայքայման հետևանքն այն է լինում, որ համեմատաբար ծանր մնացող ցամաքային զանգվածները խորասուզվում են հեղուկ բազալտային հիմքի մեջ և առաջացնում են ցածրություններ: Օվկիանոսների ջուրը տեղաշարժվում է և լցնում նոր առաջացած իջվածքները: Օվկիանոսների հատակի բազալտային հիմքը տաքությունից ձգվում, լայնանում, ուռչում է և սեղմվելով հսկառակ ուղղությունը թույլ լայնացող ցամաքի գրանիտային հիմքին, ծալքավորվում և առաջացնում է առափնյա լեռներ:

Բոլոր հասվածներում օվկիանոսների հատակները ձգման-լարման չեն կորուզանում գիմազեր, պատվում են և առիթ դառնում լավալի արտափոխման:

Երկրի պատյանի բազալտային ներքնակը այս տեղաշարժերի վրա ծախսելով իր կուտակած էներգիան, նորից սկսում է սառչել՝ սեղմվել և ալիքավորված օվկիանոսի հատակի ծալքերը մեծացնել:

Երկրի պատյանի շարժումների յուրաքանչյուր ցիկլը հե-

տեղյակ պիկից սահմանադատվում է դադարի ժամանակաշրջանով, որի ընթացքում տեղի է ունենում ջերմային էներգիայի կուտակման համապատասխան քանակ:

Ահա այսպես են բացատրում Զուլին և Նրա կողմնակիցները երկրի պատյանում տեղի ունեցող տեկտոնական երեկույթները: Սրանով են բացատրվում նաև երկրի ու արևի ջերմության թույլ կորուստը ու դանդաղ սառչելը:

Մերի անչափ դանդաղ սառչելը, այս տեսությունով կարծես իր ճիշտ բացատրություն է գտնում, չնայած նա յուրաքանչյուր տարի կորցնում է իր ջերմությունից $3,8 \times 10^{33}$ կալորի: Թերևս դուքն արևի դանդաղ սառելուն նպաստում է նաև արեգակնային մասնանների սեղմումից առաջացող ջերմությունը:

Մեր կարծիքով, երկրի տեկտոնիկային վերաբերող, վերևում բերված երեք հիպոթեզներն էլ իրենց հիմքերն ունեն և անհատ-անշատ չեն գործում ինչպես նախատեսված է հիպոթեզներում, ուստի նրանց պետք է զիտել փոխգործունեությունից:

Ե Ա Ե Յ Ր Ա Ք Ե Ա Ե Գ Ի Ա*

Երկրագնդի ներկա պատկերի ստեղծման գործում առաջատար դերում են եղել էպեյրոգենետիկ պրոցեսները կամ երկրի պատյանի հատվածների դարավոր տատանումները:

Երկրի պատյանի սառչելու հետևանքով, մասնավորապես անհավասարաչափ սառչելու պատճառով առաջացել են նրանց մեջ պատռվածքներ: Պատյանի մեծ ու փոքր, տարբեր հաստության ու խտություններից հետևում են մագմատիկ մասսայի վրա ու լողում են այնպես, ինչպես սառցադաշտերը բեկռային ծովերում:

Սկզբնական շրջանում քանի դեռ մագման հեղուկ էր (ջերմության բարձրություն ու նրա վրա եղած ճնշման թուլություն պատճառով), պատյանի բեկորները, մագմայի հոսքումների պատճառով, կուտակվում էին իրար վրա անկանոն թմբային (տոռոսանման) անհարթությունների ձևով, իսկ երբ կուտակման

* Հունարեն — ցամաքածալում:

ալրոցեաները ավելի ուժեղ էին լինում, ազդակները գերհզորու-
թյան շնորհիվ, կուտակված քները ավելի խճճվում, բարձրանում
էին և ստեղծում պակամման (շատ ավելի հզոր, քան սառ-
ցային պակերն են բևեռային օվկիանոսներում) սկզբի ձևեր:

Ավելի ուշ էպեյրոգենետիկ երևույթները նոր բնույթ են
ստանում. պատյանի բեկորները, որոնք արդեն գերհզոր* էին ու
խառնթյան պատճառով շատ ավելի ծանր, չէին ենթարկվում
ավելի թույլ հուղվող (քան երկրի պատյանավորման սկզբում)
մաղմայի աղդեցության և սուղվում էին նրա մեջ: Ծանրու-
թյունից սուղվող պատյանի հատվածները ուղղաձիգ (ուղիղ)
ճնշում էին մաղմատիկ մասնայի վրա, նրա մեջ բռնում էին
որոշ ծավալ և ստեղծում էին նրան մեկ ուրիշ տեղում դուրս
մղել համապատասխան ծավալաչափ մասսաներ:

Էպեյրոգենետիկ ժամանակ, երբ պատյանի հատվածները
խիտ դասավորություն են ունենում, հաճախ ուղիղ ճնշումը
վերափոխվում է տանդենցիալ (կողային ճնշման), քանի որ
իշխող ու բարձրացող բեկորները սեղմվում են իրար: Այս գոր-
ծողության հետևանքն այն է լինում, որ բեկորներից շատերը
հղմվում են և նրանց եզրամասերում առաջանում են ծալքեր:

Բիշ չեն արձանագրված վայրեր, որոնք տատանման մեջ
են կղև պատմական ժամանակաշրջանում, կամ տատանվում
են դեռ այսօր (Սլանգինադյան թերակղզի, Միջերկրական ծովի
ավազանը և այլն):

Էպեյրոգենետիկ երևույթների առանձնահատկությունն
այն է, որ շարժիչ ուժերը տեղաբաշխվում են լայն տարածա-
կանություն ունեցող պատյանի հատվածի վրա, ուստի և շար-
ժումը դառնում է դանդաղ, տեսական և միայն փոխվում է
շարժվող օբեկտը տարածության մեջ:

Օրոգլեկ կամ լեռնակազմություն

Ինչպես վերևում նշեցինք, էնդոգեն ուժերի ուղղաձիգ ու
կողային ճնշումներից երկրի պատյանի տարբեր հատվածները
ծալքավորվում՝ փոխում են իրենց տեսքը: Պատյանի այս փո-
փոխությունները գիտության մեջ օրոգենետիկ անունն են հառա-

* Գերհզոր—չերտերի հաստության իմաստով:

ցիւր, չնայած լեռնակաղմություն հասկացողությունը շատ ավելի
լայն հասկացողություն է: Այս տեսակետից անհրաժեշտ ենք
համարում նշելու, որ օրողենեղիս դարձվածքը, սրանից հետո
պայմանականորեն մենք գործ կածենք միայն տեղափոխական
լեռնակաղմության իմաստով, իսկ լեռնակաղմություն բառը՝
ընդհանուր լեռնակաղմության իմաստով, որի մեջ կմտնեն թի-
նեքքին և թե արտաքին ուժերի շնորհիվ կատարվող լեռնակաղ-
մությունները:

Օրողենեղի ժամանակ երկրի պատյանը միայն պարզ ծալ-
քավորություններ չի առաջացնում: Նախ ծալքավորումը կարող
է ընթանալ երկու ուղղություններով՝ պլիկատիվ և դիգլուցկ-
տիվ:

Պլիկատիվ ծալքավորման դեպքում, ծալքեր ավելի շերտերը
պատռվածքներ, խզվածքներ, նեղվածքներ չեն առաջացնում,
իսկ դիգլուցկտիվ ծալքավորության դեպքում՝ ընդհակառակը:

Պլիկատիվ ծալքավորության համար հատուկ են ձգված՝
կենտրոնական մասերում բարակած, իսկ եզրային մասերում
հաստացած շերտերի առկայությունը, որոնք կրում են ֆլեկսու-
րանք անունը: Եթե ֆլեքսուրաների առաջացման դեպքում
տանգենցիալ ուժերը ձգվող շերտերի նկատմամբ ունեն հակա-
դիր ուղղություն, ապա մեկ ուրիշ դեպքում՝ շարքածնկի առա-
ջացման դեպքում շերտի վրա ազդող ուժերը սեղգված են շեր-
տի եզրամասերից դեպի կենտրոնը, որի հետևանքով շերտերի
կենտրոնական մասերը հաստացած են լինում և շերտի մի մասը
որոշ անկյան տակ ծալված է լինում մյուսի վրա:

Դիգլուցկտիվ ծալքավորման համար հատուկ են, ինչպես նշե-
ցինք, ծալքերում առաջացող խզումները: Այս դեպքում երկրի
պատյանի ծալքավորվող շերտերը չհարողանալով իրենց պլաստի-
կականությամբ ու առաձգականությամբ դիմադրել ենթոդեն ու-
ժերին, կտրտվում են, որոշ հատվածներ իջնում են իրենց ծան-
րության շնորհիվ ներքև, առաջացնում են պարզ ու բարդ իջվածք-
ներ՝ գրաբեմներ, որոշ հատվածներ՝ բարձրանում են վերև՝ իրենց
հարեան հատվածների համեմատությամբ, տալիս են հորստեր:

Երբեմն պատյանի բեկորահատուկները անկանոն են լինում, քանի որ ծալքավորվող պատյանի տակ թաղնված միջուկը շատ կարծր է լինում և հանդես է գալիս որպես ցցվածքներ, այս դեպքում առաջանում են կոշտավոր լեռներ և այլն: Պետք է նշել, որ օրոգենեալի երևույթները ընդհանրապես հատուկ են նստվածքային ապառաշներով համար: Նստվածքային շերտերը մագմատիկ շերտերի համեմատությամբ պլատոնիկ լինելով, բնդունակ են ճզմվելու, ծալվելու, սողալու և դրանց հետևանքով առաջացնելու ուղիղ, շեղադիր, պռակած և այլն ծալքեր, վերնասողեր (парыги), ծածկոցներ (покровы), նստվածքներ (сбросы) և այլն:

Ինչ վերաբերվում է մագմատիկ ապառների ձևափոխության, պայմանավորված տեկտոնիկական պրոցեսներով, նրանք ավելի հաճախ առաջացնում են պլատֆորմաներ*—պատվանդաններ, պլետաներ**—սալեր, կոշտեր, վահաններ*** և այլն:

Անհրաժեշտ ենք համարում ընդգծել, որ օրոգենեզիսի ժամանակ շարժիչ ուժերը ընդգրկում են շատ ավելի փոքր տարածություններ, քան Լալյորդիենգիսի ժամանակ: Այս դեպքում էնդոգեն ուժերը հանդես են գալիս երկրի պատյանի որոշ երկդնների վրա, ուստի և շատ ուժեղ են հանդես գալիս, համեմատորեն կարճ ժամանակում (երկրաբանական մեկ դարում) վերջացնում են իրենց աշխատանքը և երկրի ամենաաչքի ընկնող լուռաշղթաներն են առաջացնում:

Քանի որ օրոգենեալի երևույթները կապված են այս կամ այն երկրաբանական դարաշրջանի հետ, այդ իսկ պատճառով նրանք դասակարգվում են ըստ երկրաբանական հասակի:

* Պլատֆորմաները կարծր բյուրեղավոր կամ մետամորֆիկ ապառներից կազմված զանգվածներ են երկրի պատյանում, որոնք ծալքավորման չեն ենթարկվում, կարող են միայն շատ թույլ չափով բարձրանալ:

** Պլետաներ—սալեր, նույն պլատֆորմաներն են ավելի հարթ մակերևույթներով, առաջացել են հնագույն բյուրեղավոր ապառներից, ծալքավորվել են վաղ դիոլոգիզան սեբեիոգենում, ապառները մետամորֆիզմի են ենթարկվել, ճեղքվածքները լցվել են մագմայով, և բեկորները շարափվել, ամրացել են:

*** Վահանները բյուրեղավոր կարծր ապառներից կազմված զանգվածներ են, որոնք իրենց ուռուցիկ ու գոգավոր մակերեսներով հիշեցնում են վահանները:

Օրոգենեատիկ լեռների հիմնական տիպերն են Կալեգոնյան, Հերցենյան (Վարեսյինյան), Սելվյան (Իրնարյան կնիթալմբով) լեռները: Մեզ՝ հողագետներին այս խնդիրը հետաքրքրում է այնքանով, որ որքան լեռները հին են (Կալեգոնյան), այնքան նրանք ամրակուռ են (բյուրեղավոր ապարների առկայության հետևանքով), իսկ ժամանակակիցները՝ շատ մաշված են, ցածքադիր, երբեմն անգամ հարթացած, իսկ երիտասարդ լեռները (Սելվյան) ընդհակառակը:

Պլատոնական կամ երաբխային երևույթներ

Հավանական է ընթերցողը նկատեց, որ մենք հրաբխային երևույթները զերուսմ ենք տեկտոնական երևույթների հետ զուգորդված: Արդեն նրեցինք, որ լավայի արտավթումները երկրի մակերեսը կամ ծովի հատակը, կամ նրա կուտակումները երկրի պատյանի վերին շերտերի տակ, (որի հետևանքով երկրի մակերևույթը ուռչում՝ բարձրանում է—տալիս է գմբեթաձև ձևեր), բոլորն էլ պայմանավորված են լավայի ներքին ճնշումներով և երկրի պատյանի վրա առաջացող պատռվածքներով: Մյուսեղ հետաքրքրականն այն է, որ ոչ թե պատյանի ձևերն են մետամորֆիզմի (ձևափոխության) ենթարկվում, այլ նոր ձևեր են առաջանում ի հաշիվ երկրի ընդերքից գեպի երկրի մակերևույթը ձգտող և նրա վրա դուրս եկող մագմաների կուտակման՝ ակումուլացիայի:

Եթե այսօր գեոհա երկրի ուղիքի հիմնական գծերը որոշող առաջացումները հանդիսանում են օրոգենեատիկ ձևերը, ապա ուրեմն այդ խնդրում ամենայն իրավամբ երկրորդ տեղը պատկանում է պլատոնական ձևերին և վերջին տեղը նոր արտաքին ուժերի (էկզոգեն) շնորհիվ առաջացած ձևերին:

Այս իսկ տեսակետից ավելորդ չենք համարում մի քանի խոսք ասել հրաբխային ձևերի մասին:

Պլատոնական ձևերը շատ բազմազան են և մեկ ձևից մյուսին անցումը այնքան բազմաթիվ տարածություններ միջով է կատարվում, որ ընդհանրապես նրանց սահմանադրուհի շատ դժվար է: Չնայած այս հանգամանքին, գեոլոգները, ելնելով ընդհանուր ձևերի մեջ եղած համեմատաբար խիստ արտահայտված ինքնատիպ հրաբխային լեռների ներկայացու-

ցիչների ձեերից, բաժանում են նրանց հետեյալ խմբերը՝ ցամաքային արտալիժված, ստորերկրյա, չարտալիժված և ծովային, որոնք ունեն իրենց տիպային ներկայացուցիչները: Մենք կանգ կառնենք միայն I խմբի տիպերի վրա, քանի որ II խմբի հիմնական ձեւը (սուրճիկ կիսադնդաձև) նշեցինք վերևում, իսկ III տիպի ներկայացուցիչները կրկնում են առաջինի ձեւը:

1. Պելեյառ տիպ. Կյոս դադաթով ծածկված, երկարավիզ գանգաման, գառիթափ լանջերով, միջին բարձրութեան լեռներ են: Փոքր բարձրութեանները պայմանավորված են լեռների հիմքի փոքր լայնութեամբ:

Այս լեռները միանգամայն աննպաստ են հողակազմութեան համար, քանի որ լանջերը գառիթափ են և հողմահարման նյութերը՝ չեն կարողանում ամրանալ նրա լանջերում աչի պատճառով, որ կազմված է թթու (սիլիկատներով հարուստ) ապառներէր, որոնք բուսականութեան համար անհրաժեշտ սննդանյութեր չեն: պարունակում իրենց մեջ կամ պարունակում են շատ չնչին քանակութեամբ:

2. Վեգուվյան կամ վուլկանաւիպ. Կոնաձև, բարձր լեռներ են (Մասիս), լանջերը թույլ գառիթափ են, կազմված են թույլ թթվային ապառներից: Այս տիպի լեռների լանջերից ևս քայքայման պրոդուկտները ուժեղ ակտիւնով են, որի հետեւանքով հողառաջացումը թույլ է րնթանում:

3. Ստրամբուլյան տիպ. Զգված քառանիստ կաուրի ձև ունի, կորացած կողերով, կատարը բազմազաղաթ է. վերջիններս առաջացել են խառնարանի փլուզների հետևանքով, քանի որ հրաբուխը ժայթքելիս պարբերաբար մերթ արտալիժել է լավա, մերթ գազեր են պայթելու առաջացրել փլուզներ: Լանջերը շատ մեծ թեքութեաններ չունեն և համեմատաբար հարուստ են հողակազմութեան համար:

4. Հավայան տիպ. Հավայան տիպի հրաբխային դադաթները բարձրանում են աստիճանաձև:

Այս ձևի առաջացումը պայմանավորված է հրաբխի պարբերաբար գործելով, սկզբից ուժեղ, առաջին լավաների ստեղծուց հետո՝ ավելի թույլ (նույն խառնարանից), և այդպես շարունակ:

Հրաբխի աստիճանների կողերը անհարմար են հողակազմության համար՝ զառիթափության պատճառով, իսկ գաղաթները միանգամայն հարմար են հարթ լինելու շնորհիվ:

5. Ելֆեյլան, իսլանդական, ճոր գեղանգական. Սրանք հրաբխային ձևեր են, շատ ցածրագիր, ունեն մահանի կամ վահանիկներ ձև, իսկ բուն խախտականը ախլը աչքի է ընկնում նրանով, որ խառնարանը շրջապատի հարթային տարածություն համեմատության շատ ցածրագիր է, հաճախ (հանգած հրաբուխների դեպքում) խառնարանները լցվում են ջրով և կազմում են լճեր, կամ լճերի խմբավորություններ:

Այս տիպի հրաբխային ձևերը միանգամայն նպաստավոր են հողակազմության համար:

6. Ֆումարայան տիպ. Սրանք ցեխային հրաբուխներ են, ունեն զործարանային ծխնելույզի ձև, մեծ տեղ չեն զբաղում և հանգելուց հետո քայքայվում, հարթվում են:

Էնդոգեն ուժերի պատճառով կատարվող երկրի ձևերի փոփոխությունները դեռ այսօր էլ իրենց վախճանին չեն հասել, դեռևս կան զործող հրաբուխներ, որտեղ էնդոգեն ուժերը հանդես են գալիս կենտրոնացած ձևով, համեմատաբար կարճ ժամանակի ընթացքում:

Սեյսմիկ երևույթներ, կամ երկրաշարժեր

Երկրի մակերևույթին տեղի ունեցող տեկտոնական ու պլուտոնական երևույթները, իրենց հերթին, պայմանավորում են երկրաշարժերը: Վերջիններս ավելի շատ խախտում, քայքայում են մինչև այդ գոյացած ռելեֆի ձևերը, քան նոր ձևեր են առաջացնում:

Մեր օրերում սեյսմիկ երևույթները կորցրել են իրենց հարատև և համեմատաբար համատարած բնույթը, նրանք հիմա հանդես են գալիս առանձին-առանձին բներում և ունեն ակնկալային բնույթ:

Փոխվել են նաև երկրաշարժերն առաջ բերող պատճառները, հիմա նրանք հիմնականում պայմանավորվում են երկրի ընդերքում տեղի ունեցող փլուզմաներով (ստորերկրյա ջրերի առաջացրած խռոչներում), գազերի կուտակումներով և պայթյուն-

մով, նոր, բացառիկ դեպքերում լավայի կուտակումով՝ տեղաշարժով և տեկտոնիկ պրոցեսներով:

Այսպիսով, երկրի ներքնածին ուժերը հանգես դալով, նրա տարբեր հատվածների վրա տարբեր ինտենսիվությամբ ու տեվոդոլթյամբ, ստեղծում են ուղեֆի այս կամ այն չափով արտահայտված դրական (հիմնականում) և բացասական ձևերը:

Կարևորն այն է, որ որքան ինտենսիվ են զործում էնդոգեն ուժերը, այնքան ավելի խիստ ձևափոխման են ենթարկում երկրի պատյանը, այնքան ավելի լարում են ձևափոխվող հատվածները մակերևութները՝ քայքայում ու քայքայման ենթակա են զարկնում նրանց:

Նոր ստեղծված ուղեֆի ձևերը իրենց հերթին պատճառ են դառնում էկզոգեն (մակածին) ուժերի զարգացման ու ինտենսիվացման:

Ցեղանքի բարձրությունների, գիրքադրուսների (էքսպոզիցիաների—կոլլեկտանայացություն), լանջերի թեքությունների, երկաթուղիությունների և ուղեֆի ձևերի հսկայական տարբերությունների հետևանքով, ստացվում են շերմությունների, մթնոլորտային սեղանների ու հոսող ջրերի քանակի ու ամպլիտուդաների, քամիների ուժերի, ուղղությունների և տեղությունների մեծ տարբերություններ, որոնք հիմնովին կերպարանափոխում են տեղանքի սկզբնային կերպարը:

Այսպիսով, էնդոգեն և էկզոգեն ուժերի անդուլ պայքարում զարգանում է ուղեֆը, որը ինքը ծնունդ լինելով ֆիզիկո-աշխարհագրական երևույթների համատեղ զործունեությամբ և փոխադրեցություն, իր հերթին ազդում ու փոխոխում է իրեն ծնող բնությունը:

Ուղեֆի ազդեցությունը անվերջ զարգացող ու նորանոր բնույթ բնութանդ ֆիզիկո-աշխարհագրական երևույթների վրա շատ բազմազան է: Ուղեֆը իր բազմազան տարածություններով տարբեր կոմբինացիաներ է կազմում երկրի մակերևութային զործող մյուս ուժերի հետ և ստեղծում է անթիվ անհամար ֆիզիկո-աշխարհագրական օբեկտներ (որոնց թվում և հողեր), աստիճանական կամ թռիչքային անցումով մեկից մյուսը:

Գուրիտ գեոհկացված ձևերով ուղեֆի ազդեցությունն իր շրջապատի վրա կարելի է պատկերացնել հետևյալ կերպ.

1. Ռեզիզը խախտում է ֆիզիկո-աշխարհագրական երևույթ-ները նորմալ հորիզոնական զոնայական զարգացումը:

2. Նա արգելակում է ծովերի աղբեցուծյան աստիճանա-կան տարածումը դեպի ցամաքների խորքերը և ցամաքակենա-րոնների աղբեցուծյունների տարածումը դեպի նրանց եզրա-մասերը:

3. Ռեզիզը (տեղանքի բարձրությունը) ստեղծում է ֆիզի-կո-աշխարհագրական երևույթների (կլիմայական, բույսերի, հողերի) ուղղաձիգ զոնայականություն և հյուսիսայնացում է երևույթները:

4. Ռեզիզի ուղղույթի ձևերը ցրում, թուլացնում են ֆիզի-կո-աշխարհագրական գործոնների աղբեցուծյունը, նրանց վրա-յից տարբեր ուղղություններ հոսում են՝ օդը, ջուրը, կարծր նյու-թերը: Արևի ճառագայթները լանջերի վրա ընկնում են փոքր անկյունների տակ և համեմատաբար թույլ են ջերմացնում ու լուսավորում նրանց:

5. Ռեզիզի գոգավոր ու հարթային ձևերը, ընդհանրապես, կուտակում՝ խտացնում են ֆիզիկո-աշխարհագրական գործոն-ների աղբեցուծյունը:

6. Էքսպոզիցիաները կենտրոնացնում են արևելքի, արևմ-ուտքի, հյուսիսի և հարավի ֆիզիկո-աշխարհագրական հատկու-թյունները մի ուրեք լեռան տարբեր լանջերին:

7. Ռեզիզը տեղանքի բնության մեջ ստեղծում է առանձ-նահատկություններ՝ ինքնատիպություն:

3. ԱՐԵՎԻ ԷՆԵՐԳԻԱՆ ՈՒ ԷԿՁՈԳԵՆ ԵՐԵՎՈՒՅՑՆԵՐԸ

Երկրի մակերևույթին հաղորդվող արևի էներգիայի չափը

Երկրի մակերևույթի ձևերի առաջացման ու զարգացման առաջին շրջանում, ինչպես տեսանք, ղեկավարող ուժը հանդի-սանում էր երկրի սեփական էներգիան:

Այլևի սուղ, երկրի պատյանի վերջնական ձևավորումից հե-տո, երկրի էներգիան՝ մասնավորապես ջերմությունն ու լույսը (ձգողական ու վանողական ուժերը դեռևս պահպանում են իրենց նշանակությունը) կորցնում են իրենց նշանակությունը դիջե-

Չեղով իրենց տեղը արևից ստացվող ջերմութեան ու լույսին: Չնայած արևի հսկայական հեռավորութեանը (149,5 միլ. կմ.) երկրից, նրա ազդեցությունը շատ մեծ է, և այդ մեծությունը պայմանավորված է նրանով՝ որ արևը երկրից մեծ է մոտ 1284 հազար անգամ և տաք է նրանից մոտ 86 հազար անգամ: Արևի գազերի ռադիացիան (լարվածությունը), այսինքն՝ ջերմության այն քանակը, որ ստացվում է նրա ուղղահայաց ճառագայթներից երկրի մակերևույթի վրա, հսկայական է, նա հավասար է 21,94 լիտր կալորիայի 1 սմ² սե. անոցորդ մակերեսի վրա մեկ րոպեում, եթե չի կլանվում այն երկրի մթնոլորտի կողմից:

Անգամ եթե հաշվի առնենք արևի ջերմության կորուստը երկրի մթնոլորտում (կլանման, ցրման ու անդրադարձման միջոցով), որը հավասար է արևից ստացվող ամբողջ ջերմության մոտ 50% -ին, այնուամենայնիվ, նա կկարողանա հալեցնել մի տարում 36 մետր հաստութեան 0°-ի սառցի շերտ, եթե այդպիսին ծածկելիս լինեք երկրի ամբողջ երեսը:

Երկրի մակերևույթի մեկ միավորը միջին հաշվով արևից ստանում է 15° միջին տարեկան ջերմություն: Այս հայտարարությունը սովորական հետաքրքրվողին տարօրինակ կթվա, քանի որ նրան հայտնի է, որ բևեռները հալեքծական սառցապատ են, արեադարձը տաք է, ձմեռը ցուրտ է, ամառը տաք և այլն:

Այս տմենը պայմանավորված է երկրի գնդաձևությամբ, վերջինիս պտույտներով իր առանցքի և արեգակի շուրջը, ծովերի ու ռելեֆի տարաձևություններով և այլն:

Արևի դեպի երկիրը հզած ջերմության մեծությունը պայմանավորված է նրանով, որ իրեն՝ արևի ջերմությունը իր մակերևույթում հավասար է 5700°-ի, իսկ միջուկում մի քանի միլիոն աստիճանի:

Արևը այնքան տաք է, որ շրջապատված է 700—900 կմ հաստութեան շիկացած նոսր երկաթի, պղնձի, ածխածնի՝ և այլ գազերով (ըստ Արքենիուսի), իսկ վերջինս իր հեքթին շրջապատված է 20.000 կմ. հաստատութեան ջրածնի, հելիումի և այլ բիթե գազերի շերտով (արևի բուն մթնոլորտով): Այս սփերայից հետո տարածված է շատ նոսր գազերի մի շերտ ևս, որը բաղ-

կացած է հեկտարից ու կորոնիայից (թաղանթից): Գաղերի այս սֆերան կոչվում է արեգակնային թագ:

Արևից ստացված էներգիան այնքան մեծ է՝ երկրի ընդերքից ստացված ջերմության համեմատությամբ (5000 անգամ), որ եթե մեկ պահ դադարեր այդ ջերմության հաղորդումը երկրի երեսը (54 փոքր կալորիա 1 սմ² վրա, 1 տարում), այդ դեպքում երկրի մակերևույթի ջերմությունը կիջներ միայն 0,01⁰ — 0,02⁰ -ով:

Երկրի միջուկի ջերմության, որը ըստ Արքենիուսի հավասար է 100.000⁰ -ի, ըստ Վիխերտի՝ 8000⁰ -ի, ըստ ուրիշների՝ 4000⁰ — 2000⁰, վատ հաղորդումը գնդի մակերևույթ պայմանավորված է երկրի պատյանը կազմող աղառների վատ հաղորդչի ներքով, նամանաժանոք այն շերտերի, որոնք ծախսակեն են և ծախսորեն են էլ լցված են օդով:

Եթե դեռ այսօր էլ երկիրը որոշ նախով պահպանել է իր ջերմությունը և լուսնի նման վերջնականապես չի սառել, այդ բանում նա առաջին հերթին պարտական է իր ծավալի մեծության և երկրորդ հերթին՝ արևի ջերմության ազդեցության:

Էկզոգեն ուժեր և Երանցով պայմանավորված
գեոստրուկցիոն* երևույթներ

Արևի էներգիան համազործակցության մեջ մտնելով միջմոլորակային (տիեզերական) ուժերի և երկրի ձգողական ու մանողական ուժերի հետ, շարժման մեջ է գնում օդը, ջուրը և կարծր նյութերը. — առաջացնում է էկզոգեն ուժեր, որոնք կազմափոխվում են իրենք և կազմափոխում են ուղեքի ձևերը:

Նախորդ գլուխներում բազմիցս արգեն նշել ենք, որ մի ուժ միշտ տեղի է տալիս մյուսին և կամ միաձուլվելով մյուսին, ինչպես արտահայտություն է ստանում:

Էնդոգեն երևույթները երկրի պատյանավորման սկզբից ծնում ու աստիճանաբար իրենց տեղը զիջում են էկզոգեն երևույթներին:

Վերջիններս զարգանալով հակադրվում են ներքնածին

* Դեոստրուկցիա բառացի նշանակում է հորինվածքի լուծում՝ քայքայում. Գեոլոգիայի և հողագիտության մեջ՝ ուղեքի ձևափոխություն՝ արտաքին ուժերի ազդեցության ներքո:

ուժերին, վերափոխում՝ դեստրակցիայի (հորինվածալուծում) են հնթարկում առաջինների կողմից ստեղծված ուղեփի ձևերը— ձգտելով նրանց հարթեցնելու—սլենկալիմիգացիայի:

Առաջին աչքի ընկնող էկզոգեն երևույթները, որոնք հանդես են գալիս ուղեփի փոփոխության (ցամաքային տարածությունների բարձրանալու ու ծովահատակների իջնելու և ընդհակառակը) հետևանքով, դա ծովերի տրանսգրեսիայի (տարածվելու, լայնանալու) և ռեգրեսիայի (կրճատվելու, հետադիմելու) երևույթներն են, որոնց պատճառով տեղաշարժ են լինում ջրային հսկայական զանգվածներ, իրենց տակ առնելով ցամաքի զգալի մեծության հատվածներ, կամ ջրից ազատելով ծովահատակի հսկայական տարածություններ: Վերջին երևույթները ոչ միայն առիթ են դառնում ծովահատակային հարթությունների առաջ գալուն, այլև նախադրյալ են հանդիսանում նոր, առավել նյա շրջանների ուղեփի քայքայման ու ձևափոխման (աբրազիայի)*:

Երկրորդ նշանակալից էկզոգեն գործոնի՝ մակահոս և ստորերկրյա ջրերի աշխատանքը ևս (մյուս բոլոր աղբակների համադրության դեպքում) համաձայնված է հանդես գալիս ուղեփի ձևերի հետ և հակադրվում է նրանց:

Որքան բարձր են լեռները, խիստ են արտահայտված ուղեփի կոնտուրները՝ կծկված չեն տեղանքի մակերևութները, զառիթափ են ու երկար բարձունքների լանջերը, բաղձազան են նրանց ղերջադրությունները (էքսպոզիցիաները), այնքան էկզոգեն ուժերը (առաջին հերթին կլիմայական) ինտենսիվ են և բարենպաստ ուղեփի վերաձևավորման համար:

Օգի, ջրի ուժեղ շարժումներն ու ջերմության տատանումները քայքայում, տեղատանում, նոր տեղերում կուտակում են ուղեփ կազմող ապարները (դեմոլացիայի են հնթարկում տեղանքը), կտրատում են լեռներն ու բարձրությունները (հնթարկում են հրաբխային), առաջացնում են հեղեղատներ, ձորեր, կիրճեր, տալվեգներ**, գետահովիտներ, իջեցնում են քայքայ-

* Աբրազիա—ծովի աշխատանքը իր ակերի վրա:

** Ցալվեկ—բառացի՝ դաշտի ճանապարհ՝ ճանձաղ, փոքր, կոկ ակերով քիտահովիտ:

ման հիմքերը (էրողիան բաղնիսները), վերջի վերջո հաբթեցնում են տարածութունները (պելեպլինիզացիայի են ենթարկում):

4. ՇՈՂ ԱՌԱՋԱՑՆՈՂ ԱՊԱՌՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՔԱՅՔԱՅՈՒՄԸ

Հող առաջացնող մայրական ապառները

Հայտնի է, որ երկրի մակերևույթը ծածկող բոլոր հողատեսակները առաջացել են նրա պատյանը կազմող ապառներից և ներկայացնում են իրենցից ապառատեսակների քայքայման ու հողակազմության ուղիով զարգացման տարրեր աստիճանները:

Երկրի պատյանը կազմող ապառները, այսինքն՝ հող առաջացնող մայրակառն տեսակները, հնայած առաջացել են երկրաբանական տարրեր ժամանակներում, ունեն, մեկը մյուսի համեմատությամբ, տարրեր ծագում, տարրեր կառուցվածք և միներալոգիական կազմ, բայց և այնպես, նրանց, որպես հողա-կազմիչներ, կարելի է դիտել երեք մեծ խմբերում.

1. Հրաբխային—մագմատիկ կամ սկզբնային.
2. Մետամորֆիկ կամ տարածելի.
3. Նստվածքային:

Հրաբխային ապառներ (գրանիտ, սինիտ, գիորիտ, բազալտ, դիաբազ, օբսիդիան...) կոչվում են սկզբնային այն պատճառով, որ նրանք հիմնականում առաջացել են երկրի մագմատիկ մասսայի սառելուց, նրա պատյանավորման առաջին խիստ օրերից: Մագմատիկ կամ լավային ապառները սկզբնային են համարվում նաև նրա համար, որ նրանց քայքայման ու նստեցման պրոդուկտներից են առաջացել թե՛ նստվածքային ապառները (կավեր, ավազներ, կրաքարեր, լյոս, մերգել...) և թե՛ մետամորֆիկ (այլոփոխված) ապառները (գնեյսներ, բյուրեղավոր, կալքաքարային, կավային թերթաքարեր, փայլարային թերթաքարեր, ֆիլիտներ, ամֆիբոլիտներ ու պիրոսկենիտներ և այլն): Վերջիններս առաջացել են նախորդ երկու խմբի ապառների ձևափոխումից. վերաբյուրեղավորումից ու նրանց մեջ եղած միներալների վերատեսակավորումից ու խմբավորու-

մից՝ մեծ ջերմության ու ճնշման, նրանց մեջ գործող հեղուկ-
ների ու գազերի ազդեցության տակ:

Մազմատիկ ապառնները կոչվում են նաև «պլուտոնական»-
հրաբխային (Պլուտոն—հրաբխի աստվածությունը Հունաստա-
նում) այն պատճառով, որ դուրս են վիժել երկրի ընդերքից:

Հայտնի է, որ երկիրը դեռ այսօր էլ վերջնականապես
սառած չէ, որ նրա մեջ 100—150 կիլոմետր խորությունում
կա հրահեղուկ և գազային մասսա (լավա), որի հաբվածներից
առաջանում են երկրաշարժերը (կոն, ի հարկե, երկրաշարժերի
առաջացման և ուրիշ պատճառներ): Հրահեղուկ, սառչող լավա-
յի սեղմվելով՝ լայնանալով ու տեղաշարժով է բացատրվում
նաև երկրի պատյանի դաճավոր առաճանումները (էպիբրոդենե-
տիկ երևույթները):

Դաբավոր առաճանումները հետևանք են նաև՝ երկրի պատ-
յանի սառնույց կրճատվելու, խտանալու և ծանրանալու Պատյա-
նի որոշ ծանրացած բևեռներ աստիճանաբար (երկրաբանական
դարերի ընթացքում մարդու համար աննկատելի) սռելվում են
երկրի ընդերքում գտնվող հրահեղուկ մագմատիկ մասսայի
մեջ և ընկղման հակառակ բևեռում դուրս են մղում մի ուրիշ
հատվածի և այդպիսով դիբրափոխվում են թե՛ իրենք՝ սռելվող
հատվածները և թե՛ զիրքափոխվում են դուրս լողացող պատյանի
բևեռներին:

Դեռ ավելին, լավայի շարժումներով և երկրի պատյանի
կծկումներով են բացատրվում նաև պատյանի կնճռոտումն ու
ծալքավորումը (տեկտոնական երևույթները), որոնք հսկայական
չափերի են հասել երկրաբանական նախորդ դարերում:

Այսպիսով, մազմատիկ ապառնները հանդես են գալիս՝
նախ որպես երկրի սկզբնային բյուրեղավոր քարային պատ-
յան, ապա հաճախ որպես ծալքավոր լեռների միջուկ, հետո որ-
պես ծալքավոր լեռների գաղտնաբյուրեղ ծածկույթ, քանի որ
դուրս են վիժում նստվածքային ապառններ, ծալքավորման
ժամանակ, ծալքերի ուժեղ լարումից առաջացած ձեղքերից և
վերջապես նրանք հանդես են գալիս հրաբխային լեռների շըր-
ջանում, որպես անբյուրեղ լեռնային զանգվածներ:

Առաջին հայացքից թվում է, թե մագմատիկ ապառնները
ամենից ավելի մասնակցություն պիտոք է ունենալ հողակազմու-

Թյան մեջ, մինչդեռ նրանց դերը հողառաջացման գործում շատ փոքր է և անուղղակի, քանի որ մեղոգոյային էրայից հաջած թե Հյուսիս-Աստրանտյան, թե Չինա-Սիբիրական, թե Սֆրիկա-Բրազիլական, թե Ավստրալո-Հնդկա-Մալայան և թե Նաղաղօվկիանոսյան ցամաքային դանդաղածները (բառ Օգի) հիմնականում ծածկված են կամ ծովային, կամ ցամաքային նստվածքներով, որոնք և հանդիսանում են որպես հողակազմող ապառներ։ Իհարկե չպետք է մոռանալ այն, որ այդ ցամաքային դանդաղածների շրջանում կան ցցվածքներ ու կոշտեր, որոնք մոտենում են երկրի մակերևույթին և ծառայում են որպես մայրական ապառ հողակազմության համար։

Բյուրեղավոր մագմատիկ ապառները մեղ մոտ դուրս են գալիս երկրի երեսը Կոլա-Կարելիայում (Ֆինո-սկանդյան վահանի հատվածում)։ Լենինգրադի մոտերքում նրանք արդեն գտնվում են 200 և ավելի մետր խորության մեջ, Մոսկվայի շրջակայքում 600—1000 մետր խորությանում, Կենտրոնական սևահողային շրջանում նրանք նորից բարձրանում են և Կոնստանդնուպոլսի մագնիտական անոմալիայի մոտերքում մոտենում են երկրի մակերևույթին։

Բյուրեղավոր ապառների մոտեցումը երկրի մակերեսվելութին դիտված է նաև Բելոռուսիայում, Ուկրաինայում (ուկրաինական բյուրեղային դանդաղածում 600 կմ. երկարությամբ և 100 կմ. լայնությամբ)։ Գրանիտները, գնեյսները և այլ բյուրեղավոր ու մագմատիկ տեսակները, ծածկված բեկորահատված (կլաստիկ) ապառներով, հանդես են գալիս նաև Ուբալում, Ղազախական ծալքավոր լեռներում և Միջին Ասիայի այլ վայրերում, Ալթայում, Արևելյան Սիբիրում, Հեռավոր Արևելքում, Կամչատկայում, Կովկասում, մեղ մոտ Հայաստանում՝ Մեղրում և Ղափանի շրջաններում, Դեբետ գետի ավազանում և այլն։ Բյուրեղավոր ապառները հաճախ են գալիս նաև Աստրանտյան և Նաղաղ օվկիանոսների հատակում բարակ շերտով, որի տակ տարածվում են բազալտային ապառները։

Հողակազմության մեջ անհամեմատ ավելի մեծ դեր են կատարում ներկա՝ չորրորդական ժամանակաշրջանում երկրորդային ծագում ունեցող հրային ապառները, այն ապառները, որոնք դուրս են վիժել երկրի երեսը տեկտոնական ճեղքվածք-

ներից և հրաքիային առանձին օջախներէց երկրի վերջնական
պատշանավորվելուց հետո:

Արտավիժված ապառնները կաղմում են ժամանակակից
բարձրաբերձ լեռները և հանդես են գալիս Թաղաղ օվկիանոսը
ընթացատուղ լեռնային օղակում, Ալպյան ծալքավոր լեռների
ընթացում, որոնք տարածվում են Միջին Ամերիկայից Կանաչ
հրվանդանի կողիների վրայով Միջերկրական ծովի հյուսիսային
և հարավային ափերով, Փոքր Ասիա, Հայաստան, Պամիր և հյու-
սիսային լեռները են տալիս դեպի Արաբական և Հնդկական թե-
րակողները, անցնում են Հիմալայան լեռներով Հնդկաստան, Մա-
լակա ու Մալայան արշակաւոր վրայով տարածվում մինչև
Նոր Զիլանդիա, ընդգրկելով նաև Ավստրալիայի հյուսիս-արե-
ւելյան մասերը: Արտավիժված ապառնների մեկ ուրիշ հրէ-
կա տարածվում է Աֆրիկայի արևելյան ափերում և տարածվելով
Ասիայի վրայով դեպի հյուսիս, բացահայտ հանդես է գալիս
Նոր երկիր կողիներից դեպի արևելք, հարավ-արևելք և ընդ-
գրկում է Ասիայի հյուսիս-արևելյան մասերը ամբողջովին:
Ի հարկէ արտավիժված ապառնների տեղաբաշխման մասին
մեր այս մեջ բերումը շատ կուլիտ է և չի ընդգրկում իր մեջ
որոշ կարեւոր մանրամասնութիւններ:

Նստվածքային ապառններ, Նստվածքային ապառնները ներ-
կայացնում են իրենցից այն հիմնական բազան, որոնց վրա
առաջացել ու առաջանում են երկրի մակերևութը ծածկող հո-
գերի գերակշռող մասը:

Նստվածքային ապառնները արդյունք են բոլոր սկզբնային
ապառնների՝ հրաբխային, մետամորֆիկ և անդամ նստահատ
ապառնների քայքայման ու վերաքայքայման, տեղաշարժման,
նստեցման ու վերահայմավորման:

Սկզբնային ապառնների քայքայումն ու տեղաշարժումը տե-
ղի է ունենում գոլորշու, ջրի, սառույցի, քամու, բուսական և
կենդանական օրգանիզմների միջնորդ: Քայքայման պրոցես-
սին համապատասխան առաջանում են մեխանիկական քայքայ-
ման պրոդուկտներ՝ քարեր, գլաքաւեր, խիճ, ճաքքաւեր, խը-
ճավաղ, կոպիճ, ավաղ, կավ և տիղմ—չլուծվող մեխանիկական
նյութեր: Ջրի, օդի և նրանց մեջ եղած թթվածնի, ածխածնի
դրոժուկութեամբ է պայմանավորված ապառնների մեջ եղած

լուծվող նյութերի լուծույթն ու քիմիական քայքայումը, որի հետևանքով սառցվում են քիմիական նստվածքներ՝ քարաղ, գիպս, կրաքար, դոլոմիտ, մերգել և այլն: Մոլվում և մասամբ այլ չլուծվող ավազաններում ապրող կենդանական օրգանիզմները օդատարծում են ջրում լուծվող նյութերը (ուղղակի կամ անուղղակի՝ ճանապարհով) և իրենց մեռնելուց հետո առաջացնում են օրգոնոգեն ապառներ՝ կրային, կալճային, սիլիկատային (խեցաքարեր և կմախքային նստվածքներ՝ կրաքարեր, կավիճ, տրեպի, ինֆուզորային հող, դրբիզներինյան դիտամոմային, պտերոպոդային և ոսկորալարային տիղմեր) և այլն: Այսպիսով տեղի է ունենում օրգանական քայքայումն ու օրգոնոգեն նստվածքային ապառների առաջացումը:

Լուծվող նյութերը հաճախ շաղախում են բեկորահատված (կլաստիկ) ապառները և տալիս են նոր կարծր ապառներ՝ կոնգլոմերատներ (շաղախված բեկորները հղկված՝ կոփված են), բրեկչաներ (շաղախված բեկորները անտաշ անկյունավոր են), ավազաքարեր՝ երկաթային, սիլիկաթթվային, կրային և կավաքարեր:

Սկզբնային ապառների նշված քայքայման, տեղատարման, կուտակման ու վերակազմավորման պրոցեսները—մետամորֆիկ (վերաձևավորված, վերափոխված) ապառները աննշան տեղ են բռնում՝ սրպես հողատուներ, քանի որ նրանք հանդես են գալիս երկրի պատյանի շատ խորը շերտերում, զվառվորապես ծաղկավոր լեռների ստորին շերտերում, ունեն շատ հին գեոլոգիական ծագում և շատ քիչ դեպքերում է, որ նրանք բացված են՝ դուրս են գալիս անմիջապես երկրի մակերեսը: Ըստ տարածության նրանք հազիվ թե բռնում են հող առաջացնող ապառների բռնած տարածության 1-ից 5%-ը, և քանի որ նրանք իրենց բնույթով ավելի մոտ են հրաբխային ապառներին, առաի հողազեղաների շատերի կողմից նրանք զերմվում են հրաբխային ապառների հետ համատեղ:

Ի միջի այլոց, ըստ կլարկի տվյալների, գերման ենթա-կա 15-ից 20 կիլոմետր խորությամբ մեջ երկրի պատյանը կազմող ապառներից 95%-ը հրաբխային են, իսկ 5%-ը սառվածքային:

Մինչդեռ երկրի մակերևույթում, ըստ Ֆրեյի տվյալների, նստվածքային ապառները հանդես են գալիս 75%-ով, իսկ հրային ապառները մետամորֆիկ ապառների հետ մեկ տեղ կազմում են ընդամենը 25%:

Մայրական ապառնիքի ամենակարևոր և տարբերիչ մասը հանդիսանում է նրանց միներալոգիական կազմը: Ապառնիքի մեջ մտնող միներալներն են, որ հանդիսանում են հողի կմախքը, կազմում են նրա մարմնի հիմնական մասը և սնուցման աղբյուր են հանդիսանում բուսականության և անասնական աշխարհի համար:

Ապառնիքի մեջ մտնող միներալները հողում հանդես են գալիս և՛ որպես ապառաքելությունների բաղադրիչներ, և՛ որպես առանձին միներալներ, և՛ որպես փոխանակման ռեակցիայի տարրեր՝ անիոններ, կատիոններ, հիդրոլիզի ենթարկված վիճակում:

Հաշվի առնելով միներալների կարևորագույն դերը հողակազմության մեջ և բույսերի սնուցման գործում, ծանոթանանք նրանց հիմնական խմբերի հետ:

Ինչպես նշեցինք, հողակազմության մասնակցում են երկրի պատյանը կազմող համարյա բոլոր ապառնիքն ու նրանց բաղադրող միներալները:

Բոլոր ապառնիքները նախորդ գլխում հիշված՝ ծագումով տարրեր, որ խմբին էլ պատկանելիս լինեն, հողմանաթման առաջին փուլում բեկորահատվում՝ մանրանում են, ապա՝ մասնահատվում են իրենց բաղկացուցիչ միներալ մասերին, և վերջապես, ջրային միջավայրում վերածվելով անիոնների, կատիոնների ու պարզ տարրերի խմբերի, առաջացնում են հողի մարմինը և այս կամ այն չափով մասնակցում են նրանց մեջ տեղի ունեցող պրոցեսներին:

Ապառնիքի բեկորահատման փոշիացման զուգընթաց հողմանաբույսերը ստացվող նոր մասսաների ընդերքում ծագում զարգանում են նորանոր ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական պրոցեսներ, որոնք նախապայման են դառնում հողակազմության ընդհանրապես և բոլոր բուսականության աշխարհի առաջանալուն մասնավորապես: Եթե համեմատելու լինենք երկրի պատյանը կազմող նյութերի կյանքը, ապա կտեսնենք նրանց հետևյալ տոկոսային փոխարարությունը.

O—թթվածին 49,13

Si—սիլիցիում 26,09

Al—ալյումինիում	7,15
Fe—հրկաթ	4,20
Ca—կալցիում	2,35
Na—նատրիում	2,40
K—կալիում	2,35
Mg—մագնեզիում	2,35

Բույսերի սնուցման համար տնտեսական (պատյանի կաշմում գտնվող) մյուս նյութերի՝ ջրածնի— $1,00\%$, ածխածնի— $0,35\%$, ազոտի— $0,08\%$, ֆոսֆորի— $0,12\%$, ծծմբի— $0,10\%$ հետ, առաջին հայացքից մեզ կթվա, որ գոյություն ունի ինչ որ անօրինակություն:

Այն տարրերը (թթվածինը, սիլիցիումը, ալյումինիումը), որոնք կազմում են պտայանի բաղադրության 82% -ը, համարյա անօդատարունակ են բուսականության համար, իսկ նատրիումը և մագնիումը նույնիսկ ֆուսսակար ազդեցություն են ունենում բույսերի զարգացման վրա: Իրապես, վերջին հանգամանքը իր բացատրությունն է գտնում այն բանում, որ առաջին խմբի տարրերը տալիս են այնպիսի միացություններ, որոնք ջրում համարյա չեն լուծվում, ուստի և անօդատարունակ են դառնում բուսականության համար, իսկ երկրորդ խմբի տարրերը տալիս են այնպիսի հեշտալուծ միացություններ, որոնք արագ կերպով դուրս են լվացվում հողից, ամենուրեք և միշտ առկա չեն, այդ իսկ պատճառով բույսը հարմարված չէ նրանց միջավայրին:

Դեռ ավելին, այնտեղ (աղահողերում), որտեղ նատրիումի և մագնիումի միացությունները (NaCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 , Mg_2SO_4 ...) հանդես են գալիս կուտակված ձևով՝ մշտական առկա են, մեծ քանակությամբ լուծվում են ջրում, ներթափանցում են բույսի մազարմատների մեջ և ուժեղ պորցիալ ձևում ստեղծելով մազարմատների կենդանի թաղանթի վրա, պատում են նրանց և բույսերին զրկում անվերջ ունակությունից:

Բացի վերոհիշյալ տարրերից, հողի մեջ հանդես են գալիս հազվագյուտ միներալներ՝ կազմող մեղ հայտնի մյուս բոլոր քիմիական տարրերը այնպիսի փոքր քանակներով (օրինակ՝ ոսկին— 5×10^{-6} , ոսկրումը— 3×10^{-10}), որ նշանակալից

դեր չեն կատարում թե հողակազմության և թե բույսերի սնուցման ու զարգացման գործում:

Ինչպես բուսականության կենսական պահանջների համալրանհրաժեշտ ապրի՛րը, այնպես էլ նրանց առաջ բերող միջնե-րալները հանդես են դալիս սահմանափակ թվերով:

Հայտնի 2000-ից ավելի միներալներից հողակազմության մեջ մասնակցում են հիմնականում մոտ 50 տարբեր միներալներ և այն էլ ոչ համարժեք քանակով ու նշանակությամբ:

Հող առաջացնող միներալներից ամենահիմնական տեղերը պատկանում են պարզ և բարդ սիլիկատներին, սուլֆատներին, կարբոնատներին, քլորիդներին և երկաթի օքսիդներին:

Կարևորագույն միներալների՝ հիշողության համար ամե-նալավ դասակարգումներից մեկը հանդիսանում է Դենի գասսա-կարգումը, որը և ստորև բերում ենք, չնայած չունի գենետի-կական կառուցվածք և չի համապատասխանում մեր նյութի շարադրման սխառեմին:

Ըստ Դենի միներալների (կարևորագույն) դասակարգման սխառեմի, միներալները՝ ըստանվում են ութը դասերի, զրանք հետևյալներն են.

Հող առաջացեալ հիմնական միներալները ըստ Դենի դասերի

I դաս: Ինքնածին՝ ազնիվ, կամ տարրային միներալներ:
Սյա գասի գլխավոր միներալներն են՝

Սլմաստ	C	{	ներկայացնում են նույն միներ-
Գրաֆիտ			րալի սրլիմորֆ տարբերակները:
Շծումբ	S		
Ռսկի	As		
Արծաթ	Ag		
Պղինձ	Cu		
Երկաթ	Fe		

Մքանք հողակազմության մեջ մասնակցում են աննշան չափերով, իսկ ծծումբը, պղինձը և երկաթը անմիջապես մտնում են քիմիական ունակիլայի մեջ, տալիս են միացություններ և հանգես են գալիս միներալների այլ խմբավորություններում:

II դաս: Ծծմբային միացություններ և այդ դասին պատկանող այլ միներալներ—սևիկնի, միշակի (մկնդեզի) և տելուրի ճիացություններ:

Կինովար	HgS
Պիրիտ (խորանարդային սխտեմի բյուրեղներ) .	FeS ₂
Մարկազիտ (ռոմբիկ սխտեմի բյուրեղներ) . .	FeS ₂
Հալենիտ	PbS
Խալկոպիրիտ	CuFeS ₂
Արսենոպիրիտ	FeS ₂ ·FeAs ₂

III դաս: Ծծմբազեր:

Այս տիպի միներալները իրենցից ներկայացնում են ծծմբային և ծծմբական թթվի աղեր հետևյալ ձևերով. H_3AsS_3 , H_3SbS_3 , H_3BiS_3 կամ H_2AsS_2 , H_4AsS_5 և այլն: Այս ծծմբազերի հիմքում հանդես են գալիս պղինձը, արծաթը, արձիճը, երկաթը, ցինկը, սնդիկը, օրինակ՝ պիրարդիլիտը՝ $3Ag_2S \cdot Sb_2S_3$:

IV դաս: Հալոիդային միացություններ (քլոր և ֆտորաշրածնային թթվի աղեր)

Կերակրի աղ	NaCl
Սիլվին	KCl
Սիլվինիտ	KCl·NaCl
Նաշատիր	NH ₄ Cl
Կարնալիտ	KCl·MgCl ₂ ·6H ₂ O
Ֆլյուորիտ (պլավիկի շպատ) . .	CaF ₂
Կրիոլիտ	3NaF·AlF ₃

Այս դասի մեջ են մտնում բոլոր HCl-ի, HF-ի, HI-ի, HBr-ի աղերը:

V դաս: Օքսալատներ:

Այս դասի միներալներին են պատկանում բաղմամտեցող տարրերի միացությունները թթվածնի հետ և ստորաբաժանվում են երեք ենթախմբերի, ըստ թթվածնի ու նրա հետ միացած տարրի արժեքական փոխհարաբերության, տարբերում են՝ այսպես կոչված ենթօքսիդների, օքսիդների և գերօքսիդների ենթախմբերը: Այս դասի աչքի ընկնող ներկայացուցիչներն են՝

Կվարց	SiO_2
Օսլալ	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Կուպրիտ	Cu_2O
Կորունդ	Al_2O_3
Հեմատիտ	Fe_2O_3
Իլմենիտ	$(\text{Fe}, \text{Ti})_2\text{O}_3$
Մագնետիտ	Fe_3O_4 կամ $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
Խրոմիտ	$\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$
Կասսիտերիտ	SnO_2
Ռուտիլ	TiO_2
Տուրիտ	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ կամ $\text{Fe}_4\text{O}_5(\text{OH})_2$
Դիասզոր	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Հեաիտ	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Լիմոնիտ կամ գորշ երկաթաքար	$\text{Fe}_4\text{O}_3(\text{OH})_6 \dots 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Բոքսիդ	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Հիդրարդրիլիտ	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Այս դասը հողակազմության մեջ կատարում է կարևորագույն դեր. միայն սիլիկատթուն կազմում է երկրի պատյանի 10^{10} ից ավելին:

VI դաս: Թթվածնային թթուների աղեր

Միներալների այս դասի մեջ մտնում են՝ 1. ածխաթթվի (կարբոնատները), 2. ծծմբաթթվի (սուլֆատները), 3. ֆոսֆորաթթվի (ֆոսֆատները), 4. ազոտաթթվի (նիտրատները—երկրի պատյանը կազմող սկզբնային միներալների մեջ հանդես չեն գալիս. ունեն երկրորդային՝ օրգանական ծագում), 5. սիլիկատթթվի, ալյուսիլիկաթթվի և ալյումոսիլիկաթթվի և այլն (նիտրատներ և տանտալատներ, բարիտներ և ուրանիտներ, վոլֆրամիտներ) խմբերը:

1. խումբ—կարբոնատներ

Կալցիտ, կրաքար, մարմար	CaCO_3
Մագնեզիտ	MgCO_3
Դոլոմիտ	$(\text{CaMg})\text{CO}_3$
Սիդերիտ	FeCO_3
Մալախիտ	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

2. Խումբ — սուլֆատներ

Տեսարգիտ	Na_2SO_4
Պլաուերիտ	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$
Բարիտ	BaSO_4
Անհիդրիդ (ալիբաստր)	CaSO_4
Գիպս	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Կիլերիտ	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Կարնիտ	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Պոլիդալիտ	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

3. Խումբ — ֆոսֆատներ

Ապատիտ $[\text{3Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{CuF}_2]$	$\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{Ca}_5\text{Cl}(\text{PO}_4)_3$
Ֆոսֆորիտ	$\text{Ca}(\text{PO}_4)_3$
Վիլիանիտ	$\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

4. Խումբ — նիտրատներ

Նատրիական սելիտրա	NaNO_3
Կալիական սելիտրա	KNO_3

5. Խումբ — սիլիկատներ

ա) պարզ սիլիկատներ, կամ մետասիլիկատթվային H_2SiO_3 , օրոտսիլիկատթվային — H_4SiO_4 և սիլիկատթվային — H_4SiO_5 ։ Վերջինիս միացությունները ընդթյան մեջ շատ քիչ են տարածված։ Դիտենք յուրաքանչյուր ենթախումբը առանձին առանձին։

ա) Մետասիլիկատներից հայտնի են ավելի քան 60

Մալախոլիտ $[\text{R}=\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe} (\text{Mn})]$	R_3SiO_3
Հիպիրոտեն	$(\text{MgFe})\text{SiO}_3$
Բրոնզիտ	$(\text{MgFe})\text{SiO}_3$
Վոլլաստանիտ	CaSiO_3
Դիօպսիտ $(\text{Ca}, \text{Fe}, \text{Si}_2\text{O}_6)$	$\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$

Օրթոսիլիկատներից տարածված են

Օրթին, խրիզալիտ	$(\text{MgFe})_2\text{SiO}_4$
Մեքսիկանյան ներկայացնում է օրթո և մետասիլիկատային	

Թթուների աղերի իզամորֆ խառնուրդ՝ $(\text{MgFe})_2\text{SiO}_4 + \text{MgSiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

Սիլիկատային թթվի աղերի ներկայացուցիչներ կարելի է համարել՝

Հիաստալիտը (անդալուզիտի տարատեսակ) Al_2SiO_5 (ռոմբոեդրային սխեմայի)

Կիանիտը, դիստեն Al_2SiO_5
(տրիկլինալ սխեմայի)

Տոպազը $n\text{Al}_2\text{SiO}_5 + m\text{Al}_2\text{SiF}_{10}$

բ) Այլուսում է ֆեոսթիլիցային թթվի աղեր կամ ալյումոսիլիկատներ:

Հանդես են գալիս նորմալ և թթու աղերի ձևով:

Ընդհանուր բանաձևը արտահայտվում է հետևյալ կերպ՝
 $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_n\text{O}_4(n+1)$, օրինակ՝ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2 \times 1 \text{ O}_4(1+1)$ կամ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$,
 $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2 \times 2 \text{ O}_4(2+1)$ կամ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$, $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2 \times 3 \text{ O}_4(3+1)$ կամ
 $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ և այլն: Տարածված են՝

Գալուսյին ուղտաներ՝

Օրթոկլազ $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$

Ալրիտ $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$

Անորտիտ $\text{Ca AlSi}_6\text{O}_{16}$

Փայլարներ—ալյումոսիլիկատային թթու աղեր

Մուսկովիտ $\text{KHA l}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

Բիտտեա $\text{RHA l}_2\text{Si}_2\text{O}_8(\text{MgF}_2)_2\text{SiO}_4$

Գլավկոնիտ $\text{KH}(\text{Fe Al})_2\text{Si}_2\text{O}_7$

Ջրածնային ու ջրային սիլիկատներ

Կաուլին $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Չ.ֆեհլիեի $\text{H}_4\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$

Տալկ $\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$

VII դաս. Օրգանական թթուների աղեր

Մեկիտ $\text{Al}_2\text{C}_{12}\text{O}_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

VIII դաս. Ածխածնածնային միացություններ (Դենի դասակարգումից դուրս) նաֆտ, ասֆալտ, լեռնամոմ, քարածուխ:

Հողի կյանքը սերտ կերպով կապվում է երկրի կյանքի հետ և դեկավարվում է նրա օրենքներով, այդ է պատճառը, որ մենք զգալի տեղ ենք հատկացնում նրա վրա տեղի ունեցող պրոցեսներին մինչև նրա պատշաճավորումը:

Հողակազմության էմբրիոնալ փուլն սկսվում է երկրի մագմատիկ պատյանի քայքայումից, քայքայման պրոդուկտների տեղափոխությունից և կուտակումից: Եթե մենք լավ բնորոշենք հատվածքային տառուների (որոնք ծածկում են ցամաքների մակերեսների 75%-ը) առաջացումը, նրանց մեջ կատարվող պրոցեսները, այդ պրոցեսները գեկալարող ուժերը, որոնք կախված են երկրի ձևից, մեծությունից, նրա բռնած զիրքից՝ արևի համակարգության մեջ ու տիեզերական տաքածությունում, այն ժամանակ միանգամայն հեշտ կլինի ըմբռնել հողի կյանքը և այն, թե ինչպես կարելի է զարգացնել նրա հիմնական հատկությունը՝ բերքատվությունը:

Նախորդ գլուխներում թուղցիկ նշեցինք, որ հողառաջացումը մայրական ապառի և նրանց մեջ ապրող բուսական և կենդանական աշխարհի փոխազդեցություն արդյունք է՝ օդի, ջրի միջամտությունում, արևի էներգիայի շնորհիվ: Անկախված է այն, որ յուրաքանչյուր հողատեսակ բաղկացած է երկրի մակերեսվում հանդուրժող չորս սֆերաների՝ տարրերից և կրում է նրանց հատկություններն ու ազդեցությունն, արտացոլված նոր պրիզմայով՝ բերքատվության պրիզմայով:

Այո, հողը լիտոսֆերայի, աթմոսֆերայի, հիդրոսֆերայի, բիոսֆերայի փոխազդեցության արդյունք է, որը տեղի է ունենում ժամանակի ընթացքում՝ տարածություն մեջ:

Քանի որ հողի մարմնակազմության մեջ մասնակցում են երկրի պատյանի համարյա բոլոր բաղադրիչ մասերը, այն իսկ պատճառով հողերը կրում են իրենց մեջ այս կամ այն չափով այդ բոլոր նյութերից ժառանգած միխանիկական, ֆիզիկական, քիմիական հատկությունները: Հատկությունների ժառանգումը կախված չէ միայն քայքայվող տառուների ու նրանցից ստացված միներալների բաղադրությունից ու հատ-

կություններէց, այլ կախում է նաև քայքայիող նյութի քայ-
քայման ձևից ու աստիճանից:

Հողակազմութեան ընթացքում հողը ծնող սկզբնական-
մասերիայնները աստիճանաբար կորցնում են իրենց մայրա-
կան հատկութիւնները, ձգտում են վերածվելու կավի, ավազի
և մի շարք այլ համեմատաբար պարզ պրոդուկտների, որոնց
միջավայրին բույսը քնտելացել է և որոնք հանդիսանում են բու-
սականդանական աղիւսի կենսատու աղբյուր:

Այսպիսով, հողակազմութեան էմբրիոնալ փուլը մենք հա-
մարում ենք ապառնների հողմնահարութիւնը, որը անցնում է
հողակազմութեան աստիճաններով և ձգտում է նորից դեպի
ապառնակազմութեան նոր ձևերի: Ֆիզիկայից և քիմիայից մեզ
հայտնի է, որ յուրաքանչյուր ֆիզիկական երևույթ կամ քի-
միական միացութիւն ունի իր համեմատական կայունութեան
շրջանը և այդ կայունութիւնը պահպանվում է նրանց մյուս
ազդող գործոնների ազդեցութեան որոշ սահմաններում:

Ֆիզիկական երևույթները ու քիմիական միացութիւն-
ները վերաձևավորվում ու փոխում են իրենց հիմնական հատ-
կութիւնները միայն սահմանային կրիտիկական որոշ մոմենտ-
ներից հետո: Օրինակ՝ թթվածինը և ջրածինը ջերմութեան
աստիճանական անկման պայմաններում կարող են միանալ և
ջրի մոլեկուլներ առաջացնել միայն ջերմութեան 700—800°-ի
դեպքում, մինչդեռ ջրի մոլեկուլները նորից քայքայելու հա-
մար պահանջվում է 1000°-ից ավելի ջերմութեան: Այսպես
ուրեմ, ջուրը իր կայուն մոլեկուլայր վիճակը պահպանում է
ջերմութեան 700—1000° ջերմութեան պայմաններում և վեր-
ջիններն հանդիսանում են կրիտիկական սահմանային մոմենտ-
ներ ջրի մոլեկուլայր վիճակի համար: Նույնպիսի սահմանա-
յին ջերմային դրութիւններ գոյութիւն ունեն նաև ջրի գո-
լորշու, հեղուկ և կարծր վիճակների անցնելու համար:

Կարելի է բերել բազմաթիւ նման օրինակներ գազերի
հեղուկ վիճակի և ապա կարծր վիճակի անցնելու (և ընդհակա-
ռակը) ժամանակ հանդես եկող կրիտիկական սահմանային
մոմենտներից, բայց մեր նպատակներին մոտ կանգնած լինե-
լու համար վերլուծենք ապառնների (կարծր նյութերի) հողմնա-

հարման ժամանակ ցուցաբերած անցողիկ կրթական մո-
մենտների խնդիրը:

Ապառների հողմնահարույթյունն ասելով պետք է հասկանալ
նրանց դադալին, հեղուկ և կարծր միջավայրերում կրած բոլոր
փոփոխությունները՝ մեխանիկական, ֆիզիկական, քիմիական
և բրոպենստիկական գործոնների ազդեցության տակ, որոնք
տանում են ապառը ծայր մանրացման, նրանց բաղադրու-
թյունների պարզեցման, նյութերի վերատեսակավորման ու
վերաանդաբաշխման ուղիով:

Հայտնի է, որ երկրի քարայրն պատյանը ևս, ձևավորվե-
լուց հետո անփոփոխ չի մնում, նրա մի վիճակին փոխարի-
նում է մյուսը. ջերմության, օդի, քամիների, ջրի (նրա բոլոր
ֆիզիկական վիճակներում), երկրի սեփական ուժերի ազդեցու-
թյան տակ հին՝ դեռուդիական պրոցեսները անհետանում են,
իրենց տեղը դիշլելով նորից հողակազմական երևույթներին:

Անա բնության զարգացման այս անվերջ շղթայում, մի
երևույթից մյուսին անցնելիս, հանդես են գալիս անցողիկ
մոմենտներ, առաջին, երկրորդ, երրորդ... կարգի, որոնց յու-
րաքանչյուրն էլ ունեն իրենց սահմանային կրթական վի-
ճակը:

Գիտությունն ալոցեսներից հողակազմական պրոցեսներ
ծնվելու համար ևս զանազանում է անցողիկ համեմատաբար
վայրեն շրջան, որպիսին հանդիսանում է հողմնահարույթյունը:
Վերջինս դեռուդիական պրոցեսների սահմանային կրթական
փուլն է, որը սկիզբ է դնում հողակազմական նոր բնույթ կրող
երևույթներին:

ա) ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ԿԱՄ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ
ՀՈՂՄՆԱՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ջերմային հողմնահարույթյուն

Ինչպես հայտնի է, բոլոր մարմինները ջերմության ազդե-
ցությունից փոփոխում են իրենց ծավալը՝ տաքությունից լայնա-
նում են, իսկ ցրտությունից սեղմվում: Ընդհանուր այս օրինա-
չափությունից շեղվում են մեզ հայտնի նյութերից շատ քչերը,
որոնց թվում և ջուրը, որի ամենասեղմ վիճակը հանդես է գա-
լիս 4°-ի ժամանակ:

Լեռնատեսակները ևս, ինչպես և երկրի վրա գտնվող բոլոր մարմինները, ենթարկվելով փոփոխակի ջերմության, մերթ լայնանում՝ մեծանում են ծավալում, մերթ սեղմվում՝ փոքրանում են, որի հետևանքն այն է լինում, որ լեռնատեսակները ճաքճքվում՝ բեկորահատվում են:

Փոփոխակի ջերմությունը ապառների մեջ նպաստավոր հող է գտնում իր դորձը տեսնելու համար: Ապառների հողմանադրման համար նպաստիչ է հանդիսանում նախ այն, որ ապառները չունեն սլաստիկ (ճկուն) կամ՝ մեռազային (ճկվելու, ծռվելու, կոխվելու) հատկություններ, որոնք կարողանային արգելակել, ջերմության տատանումների պատճառով, ապառների մեջ առաջացող խզումները: Հողմանադրման համար նպաստավոր է նաև այն, որ ապառները լինելով ջերմության ժատ հաղորդիչներ, բոլոր շերտերում համաչափ ու արագ չեն տաքանում, նրանց մակերեսները տաքանում են խիստ և արագ, իսկ միջին շերտերը չեն տաքանում, կամ տաքանում են դանդաղ ու թույլ: Ապառների տարբեր շերտերի անհամաչափ ջեռացման հետևանքով նրանց մակերեսներից շերտ առ շերտ պղկվում ու թափվում են արևի անմիջական ազդեցության տակ գտնվող, մակերեսային ուժեղ լայնացող շերտերը: Մեծ չափերով ջերմային հողմանադրման նպատակով է նաև ապառների անհամասեռությունը, մեղ հայտնի է, որ ապառները կազմված են տարբեր միներալներից, որոնք ունեն տարբեր չափի ջերմակլանման, ջերմահաղորդական, ջերմունակության, ջերմությունից լայնանալու ու սեղմվելու (գործակիցներ) հատկություններ, որոնք նպաստում են ապառների քայքայմանը: Զերմության տատանման պայմաններում ապառների մեջ մանող տարբեր բաղադրության, ձևի ու մեծության միներալները տարբեր չափերով ու արագությամբ լայնանալով և սեղմվելով պղկվում են իրարից՝ մասնատվում են և վեր են ածվում փխրուն մասսայի՝ խճի, խճավաղի, ավաղի և փոշու: Այս ճանապարհով հողմանադրվող ապառներից ստացվող առանձնությունների մեծությունները, շատ հաճախ, իրենց տրամագծերում հասնում են 0,25 և անդամ 0,1 միլիմետր մեծությունների:

Զերմային (տեղմիկ) հողմանադրությունը համատարած ընդգրկվում է երկրի ցամաքային պատյանը, բայց նա ամենից

ալիկի ինտենսիվ բնույթ ունի կոնտինենտալ երկրներում, այնտեղ, որտեղ օրվա, տարվա ու տարիների բնթացքում ջերմության ու խոնավության տատանումները զգալի չափերի են հասնում: Մեղ մոտ Հայաստանի նախալեռնային ու լեռնային կլիմայապատկերում, որտեղ ջերմության բարձր և ցածր աստիճանները արագ փոխարինում են իրար երկկույան դեմ կամ կեսօրին, հաճախ մաքուր լսում են շառաչներ, պայթյուններ և աղմուկ: Պատահական անցյալորին առաջին մոմենտից թվում է, թե լեռնային հսկաները մարտի են մտել, կամ լեռնային այծյաճները սուրում են սարը, իրենց ոտների տակով գլորելով քարերը: Քարերը ջերմության ուժեղ տատանումներից ճաքճքվում, պատռոտվում, թափվում են դեպին, առաջ են բերում առապառներ (չինգիլներ, զուեր), քարային թափվածքներ (осыпи), քարային ցրվածքներ (расемы), քարահոսեր: Այսպիսով տեղմիկ հողմահարությունը սկիզբ է գնում ապուրների քայքայման և հող է պատրաստում քամու, ջրի գուզնթաց և հետագա ալիկի խորը աշխատանքի համար:

Քամահարություն

Սպառների ջերմային հազմահարությանը ամենուրեք գործակցում է քամին: Քամու քայքայիչ աշխատանքը, ինչպես ջերմայինը, ամենից ալիկի արտահայտված է կոնտինենտալ շրջաններում, անապատներում, կիսաանապատներում, չոր տափաստաններում: Այս վայրերում ջերմությունն ու նրա հետ կապված մթնոլորտի ճնշումը անհամաչափ տեղաբաշխվելով տարածության մեջ ու ժամանակի բնթացքում, առաջացնում են հողմեր, որոնք օգտվելով ապառների արդեն բեկորահատված լինելուց, անդանքի բուսադրվելությունից կամ նոր բուսականությունից, քշում, տանում են քարաբեկորների տակից փոշին, ավազը, կավիճը: Քարերը կորցնում են իրենց հավասարակշռությունը և երկրի ձգողական ուժի ու քամու ճնշման աղդեցություն շնորհիվ տեղաշարժ են լինում, գլորվում են թեքվածքներով ներքև, բաշխվում, շփվում են իրար, մանրանում՝ հողմահարվում են:

Քամին քշում տանում է երկրի երեսից մանրահողը, ավազը, տրորում է հատիկները իրար, մանրացնում, հղկում է

Ներանց: Տեղաշարժվող ավազը շփվում է քարային պատյանի
 երեսին, ողորկում է այն, վեր է ածում քարային հարթության,
 ակոսում է նրա երեսը, ստեղծում է դարավանդներ և այլն: Քա-
 մին բարձրացնում է ավազը օդը, խփում է քարածայերի ճա-
 կատին, տաշում է նրանց տարրեր. ուղղություններով, տարրեր
 բարձրությունների վրա տարրեր չափերով և առաջացնում է
 նրանցից անապատային վիաներ, սունկեր, ճոճվող քարեր,
 բուրգեր և այլն: Այս բոլոր լեռնային մնացորդները ունենում
 են իրենց մակերեսներին փոքրածքներ՝ նավդաններ, սպիններ,
 խոռոչներ, որոնք կրում են քամահարման գրպաններ անունը:
 Քամին գործելով տարրեր թափով, տեվողությամբ, ուղղու-
 թյուններով ու պարբերականությամբ, դասակարգում՝ տեսա-
 կավորում է հողմահարման պրոդուկտները: Քամահարման
 կենտրոններում առաջացնում է քարային անապատներ՝ հա-
 մազներ, վերևում նշված ռելեֆի հատուկ ձևերով: Կենտրոննե-
 րից ավելի հեռու տարածվում են քարակույծային անապատ-
 ները՝ սերիները՝ մանրալիք թմբավոր մակերևութներով: Սե-
 րիները եղբւրում են ավազուտ անապատներով՝ արեղներով
 (էրգերով), որտեղ հանդես են գալիս դյուները, բարխանները,
 տարրեր բարձրության ավազային շղթաներն ու թմբերը:
 Անապատի եղբւրում նստում է մանր կավային փոշին, որը
 առաջացնում է հարթություններ, գոգավորություններ, ափ-
 ակներ, թաքրներ և այլն:

Ջրային հաղմահարմարյուն

Ինչպես հայտնի է, երկրի շիկացած պատյանի ձևավորման
 առաջին խոշ օրերից նրա վրա թափվող (պատյանի համեմա-
 տությամբ ավելի սառը) մթնոլորտային տեղումները սկսում են
 քայքայել նրան այնպես, ինչպես կքայքայեն շիկացած անհա-
 մասեռ, անհավասար հաստության ու բշտիկներով լեցուն ա-
 պակին՝ ջրի սառը կաթիլները: Հետագայում, չնայած այն բա-
 նին, որ մթնոլորտից թափվող ջրի ու երկրի պատյանի ջերմու-
 թյունների միջև դոյություն ունեցող տարբերությունը փոքրա-
 նում է, այնուամենայնիվ, ջրի կատարած քայքայիչ աշխա-
 տանքը մեծանում է: Այս հակասության՝ պատճառները շատ են
 ու բազմազան. նախ, մեծանում են երկրի մակերևութին

բախտով ջրային գանդաճները, դրա հետ մեկ տեղ մեծանում է նրանց դարկի ուժը: Զուրը, որը սկզբում երկրի շիկադած մակերևութից անմիջապես լերադառնում էր մթնոլորտ, հետագայում հանրաժողովյալն է ստանում մնալու նրա վրա և տեղան շվաման մեջ մտնելու պատշաճի հետ: Երկրի վրա թափվող մթնոլորտային տեղումները որքան ավելի սառը վիճակում են հանդես գալիս, այնքան ավելի են պարունակում իրենց մեջ անխաթիթու և այնքան ավելի են ակտիվ դառնում քայքայման գործում: Երկրի պատշաճի սառելով պայմանավորվում է նրա ռելեֆի դրական և բացասական ձևերի առաջացումն ու նրանց կայունացումը: Մեծքերի շիթերը հանդես գալով երկրի մակերևութի անհարթությունների վրա, հոսում՝ միաձուլվում են իրար, կազմում են առվակներ, առուներ, հեղեղներ, գետեր, քայքայում են ապարները՝ հյուժում են ռելեֆի սկզբնային ձևերը: Երկրի ժակերեությունից բարձրություններից գահավիժող ջրերը պոկում են ժայռերից հսկայական քարաբեկորներ, քշում տանում են նրանց, շվում են իրար, մանրացնում են, առաջացնում են գլաքարեր, ճալքաքարեր, կոպիձ, ավաղ, տիղմ և նստեցնում են նրանց այլ վայրերում: Քայքայման՝ հողմնահարման պրոգնոզները տեղաբաշխվում՝ նստում են ջրահավաք ավազաններում, ջրաբաժաններից սկսած մինչև նրանց կենտրոնական մասերը: Նյութերի տեսակավորման ու տեղաբաշխման դործում հսկայական դեր են կատարում տեղանքի ռելեֆը, ջրի կենսանի ու շարժիչ ուժը, տեղատարվող նյութերի քանակն ու քայքայման, տեղատարման նկատմամբ հողմնահարման պրոգնոզների հանդես բերած դիմադրական ուժը և այլն: Չնայած այս ամենին, բնություն մեջ ամենուրեք մենք տեսնում ենք մանրատված նյութերի տեղաբաշխման որոշ օրինաչափություն: Որքան ապարների քայքայման նյութերը հեռու են գտնվում քայքայման կենտրոններից, այնքան ավելի նրանք տեսակավորված են մեծից փոքրը, չհզվում (անսառ, անողորկ) ձևերից հղիված ձևերը, խառն ապատեսակներից՝ միատարր, կարծր միներալների խմբավորությունները և այլն: Մանրատված ապարների վրա նույն ուղղությունով է գործում ջրի ազդեցություն տեղանությունը, որքան ջրի գործունեությունն ապարակտորների վրա ունական է, այնքան նրանք ավելի մանրացած,

տեսակավորված և կանոնավոր տեղաբաշխված են հանդես գալիս՝
Ռեկեֆի տարրեր ձևերն ու տեղատարբորդ ապառների տարրեք
դիմադրական ուժերը շատ անգամ հակադրվում են ջրի աշխա-
տանքին նյութերի տեսակավորման ու կանոնավոր տեղաբաշխ-
ման խնդրում. միայն ռեկեֆի թեքվածքների նորմալ գար-
դացման և քայքայվող ապառների միջին, ամենուրեք (տե-
ղատարման ամբողջ ավազանում) համահավասար դիմադրու-
թյուն հանդես բերելու դեպքերում է, որ նյութերի տեսակա-
վորման ու տեղաբաշխման օրինաչափություն մեջ իրարատուներ
տեղի չեն ունենում:

Հոսող ջրի աշխատանքով էլ չի սահմանափակվում ջրի
քայքայիչ գործունեությունը, ջուրը կուտակվելով ջրային ավա-
զաններում, նրանց վրա ազդող ջերմությունների, մթնոլորտա-
մեջ ճնշումների տարբերության, քամիների ազդեցության,
լուսնի ու արեգակի ձգողական ուժերի շնորհիվ շարժման մեջ է
մտնում՝ հոսում է, ակնհարմում, բարձրանում իջնում է և ծա-
վալում է իր քայքայիչ աշխատանքը ջրավազանների առափնյա
շրջաններում:

Մինչդեռ լճերի, ծովերի օվկիանոսների ավազաններում
կուտակվող ջուրը ծավալում էր իր առափնյա արբադիոն աշխա-
տանքը, երկրի պատյանը սառչելով բեկորահատվում, պատան-
վում էր. հնաբավորություն էր ստեղծվում ջրային մեծ գանդ-
վածների տեղաշարժի համար: Օվկիանոսների հատակների
բարձրանալու, նրանց մերձափնյա շրջանների իջնելու դեպքում
ջրային զանգվածները տեղաշարժ էին լինում, տարածվում էին
(արանադրեսիտ էին կատարում) և լայնացնում էին իրենց քայ-
քայիչ աշխատանքի զոնաները, ընդգրկում էին նոր ազդեցու-
թյան շրջաններ: Նույնը կատարվում էր և օվկիանոսների կր-
ճատման դեպքում, (սեզոնային ժամանակ), երբ նրանց հա-
տակները իջնում կամ մերձափնյա շրջանները բարձրանում
էին: Ծովերի տրանսգրեսիայի և սեզոնային հետեանքով առա-
ջացած աշխատանքի արդյունքներն անշափ մեծ են. ժամանա-
կակից հարթությունների ու անգամ լեռնային շրջանների մեծ
մասը մի քանի անգամ անցյալում սուզվել են ծովի հատակը և
նորից դուրս են եկել նրա տակից: Տրանսգրեսիոն պրոցեսները,
կապված երկրի պատյանի դաբավոր տատանումների (էպիյրո-

գինեզի) հետ, ներկայումս շատ չնչին տեղ է դրավում, բայց փերջնականապես իր նշանակութիւնը դեռ չի կորցրել: Էպիս-
քոզներեւորի շարժման մեջ են գտնվում դեռ այսօր էլ Սկան-
դինավյան թերակղզին, Գերմանիայի և Ֆրանսիայի հյուսիսա-
յին շրջանները, Միջերկրական ծովի ավազանը և այլն:

Չուրը համադրածակցելով ջերմութեան հետ, էլ ավելի ին-
տենսիվ է դարձնում իր հողմահարիչ աշխատանքը: Սառույցը
հանդես գալով կարծր, բայց հոսուն վիճակում, սղոցում է իր
հունը, առաջացնում է սառցային դաշտեր, հատուկ ձևի հուներ,
որոնք տրոգներ անունն են կրում, մասնակցում է ֆիորդների
առաջացման գործում, փորում է ժայռերը ու առաջացնում է
խոյի ճակատներ: Լայն լեզվակներով սառցադաշտերը հոսելով
ստեղծում են դրումլինային շրջաններ, օգերի շթաներ, կոմեր,
գանդրային դաշտեր և այլն: Չուրը որպէս հեղուկ, դաւրաշարժ
մարմին, հեշտութեամբ լցվում է քարերի ճեղքվածքների մեջ,
սառչելով մեծաւում է իր սկզբնային ծավալի մօտ ¹/₁₁ չափով,
հսկայական ճնշում է դրժ դնում իր ամփոփոխ ապառների
վրա և բեկորահատում է նրանց:

Եթե աղդեցութեան սփերաների լայնութեան տեսակետից
հողմահարման գործում գեոլոգիական հին անցյալում առաջին
տեղերից մեկը ամենայն իրավամբ պատկանում էր տրանսպրե-
սիոն երևույթներին, չորրորդական դարաշրջանում այդ տեղը
արդեն պատկանում է երկրի սառցադաշտառններին, Քուրորդա-
կան ժամանակաշրջանում սառցակալումը ընդգրկել էր անագին
տարածութեաններ, Առանձնապես նրան ենթարկվեցին բևեռա-
յին շրջանների մօտ գտնվող երկրները—Սկանդինավիան, Ֆին-
լանդիան, Հյուսիսային Ամերիկան: Հսկայական սառցադաշտա-
յին ծածկույթը պատում էր Հյուսիսային Գերմանիան, Հոլան-
դիայի մի մասը, առանձնապես զիպի հարավ էր տարածվել-
սառցադաշտը Ռուսական հարթավայրերի վրա, դեպի հարավ
տալով երկու լեզուներ՝ Դնեպրի և Դոնի հովիտներով (արեւ-
մուտքում մինչև Դնեպրոպետրովսկը և արեւելքում՝ Մալմի-
դրագի ուղիով): Եվրոպայի հյուսիսային կղզիները—Իսլանդիան,
Մեծ Բրիտանիայի և Իռլանդիայի մեծ մասը նույնպէս թաղ-
ված էին սառույցի ծածկոցի տակ: Ալպերում սառցադաշտերը
բռնել էին անագին մակերես, իջնելով Բավարական բարձրա-

վանդակի վրա և Լոմբարտիայի հյուսիսային մասը: Միջին եվ-
րոպայի լեռները—Կարպատները, Բալկանները, Ապենինները—
նույնպես ունեցել են սառցադաշտեր. աչքի ընկնող սառցակալ-
ման է ենթարկվել նաև Կովկասը: Ասիայի հյուսիսում ցամա-
քային սառույցի մաքսիմալ սառցակալման էպոխայում, Միբի-
րի հյուսիսային կիսում անադին մակերես գտնվում էր ծածկ-
ված: Ուրալից մինչև Վիլյույ նրա հարավային սահմանն անց-
նում էր մոտավորապես 61^0 հս. լ., Լենայի ընթացքում հաս-
նում էր մինչև 66^0 և Լենայից հարավ, հավանորեն, հասնում
էր մինչև $60-61^0$: Սլոան գետից դեպի արևելք սառցադաշտն
իջնում էր մերձծովյան լեռներից, Օխոտի և Բենրինդյան ծովի-
րի ափերով մինչև ծովը, աեղ-տեղ ծովին հասնելով: Առանձին
փոքր սառցադաշտեր, ձյան կույտեր պատահում էին նաև նշված
սահմաններից դեպի հարավ: Տեղ-տեղ, ինչպես օրինակ՝ Վեր-
լոյանսկի լեռնաշղթայում և Չերսկու լեռներում սառցադաշտեր
կային Սկանդինավյան ու Ալպիական տիպերի»:

«Յֆրիկայում սառցադաշտերի դոյուլթյունը հաստատված է
բազմաթիվ լեռներում: Հյուսիսային Մամերիկայի սառցադաշ-
տերը հսկայական դարձացման են հասել հատկապես Ալյաս-
կայում և Հուգդոնի ծոցի շրջանում. Միացյալ Նահանգների
կեսը սառցի տակ է եղել չորրորդական սառցակալման շրջա-
նում» (Ա. Ս. Կրաբեր, Ընդհանուր երկրաբանություն, II մաս,
էջ 294, 295):

Ապառների քայքայման գործում շուրջ իր մեկուանիկական
գործն է կատարել և որպես ունիվերսալ լուծիչ: Նա առանձին
կամ օդի թթվածնի ու իր մեջ լուծված թթուների, հիմքերի,
աղերի օգնությամբ լուծել, երկրի պատյանի մի մասից մյուսն
է տեղափոխել պատյանը կազմող նյութերի համարյա բոլոր
տեսակները, անգամ այն միներալները, որոնք գործնականորեն
անլուծելի են համարվում (SiO_2 , Au, Ag, C...): Փաստացի որ-
քան էլ քիչ լուծվեն այս նյութերը ջրում, այնուամենայնիվ
ջրի լուծունակության անվերջ ազդեցության տակ զգալի քա-
նակներ են կազմում: Իսկ այն վայրերում, որտեղ հանդես են
գալիս հեշտ լուծվող աղերը (սեղանի աղ, դիպս, գոլոմիտ, կրա-
քար...), ջրի լուծիչ աշխատանքը հսկայական փոփոխություններ
է առաջացնում (կարստի պլատոն—Բալկաններում, Պոլեսյեի

ճահճային շրջանը և Ղրիմը մեզ մոտ...), նյութերի լուծման՝ տեղատարման հետևանքով տեղանքը կարգաւորում է: Տեղա-
տարվող նյութերը մեկ ուրիշ տեղում նստում են և բազա են
հանդիսանում նոր երկրաբանական ու հողակազմական պրո-
ցեսների համար:

Քիչ չեն նաև գեղերը, երբ ջրում լուծված աղերը նստում
են ժայռերի ճեղքվածքների մեջ, հիդրատացիայի են ենթարկ-
վում, մեծանում են իրենց ծավալում մոտ 60%-ով (օրինակ՝
գիպսը), ճնշում են գործ դնում ճեղքվածքների պատերի վրա և
լայնացնում ու խորայնում են նրանց այնպես, ինչպես սառչող
ջուրը:

Բուսական ու կենդանական աշխարհի դերը մեխանիկական
կողմնահարուրդում մեջ

Բուսականդանական աշխարհի դերը ապառների մեխանի-
կական քայքայման գործում համեմատաբար փոքր է: Բույսի-
րի արմատները ներթափանցելով ապառների վաղօրոք դոյու-
թյուն ունեցող ճեղքվածքների մեջ, զարգանում՝ հաստանում են
և փայտում մեխվող սեպերի նման ճղում՝ պատում են քա-
րաժայռերը ու մանրացած հատվածները հեռացնում են մի-
մյանցից: Բույսերն ու կենդանիները հողմահարման աշխա-
տանք են կատարում ոչ միայն կենդանի վիճակում, այլև մե-
թանիկական քայքայում են առաջացնում նրանով, որ նրանց
քայքայված օրջանակն մնացորդները խոնավությունից ուռ-
չում՝ մեծանում են ծավալում և ճնշում են գործ դնում իրենց
հարևան ապառների հատիկները վրա:

Բույսերն ու կենդանիները չնայած անմիջականորեն փոքր
մեխանիկական աշխատանք են ծավալում գրունտների* մեջ,
բայց նրանք ծաղոսկեն քարձնելով հողմահարվող ապառները,
մեծ չափով նպաստում են օդի, ջրի շրջանառությանը և գրանով
խսկ հարստացում թյուն են ստեղծում հողմահարման պրոցեսնե-
րի ծավալվելուն:

*) Գրունտ բառի նշանակում է սոստառ՝ հիմք, հողագիտության
մեջ փոխաբերական իմաստով գործ է ածվում այն ապառների նկատմամբ,
որոնց վրա և որոնցից առաջանում է հողը:

Բուսականաբանական աշխարհի անուղղակի դերերից մեկն էլ հոգմահարման մեջ կայանում է նրանում, որ նրանք տեղափոխում, խառնում են իրար գրունտի նյութերը, ջրման մեջ են դնում տարբեր քիմիական բաղադրություն ունեցող տարրերը և նպաստում են քիմիական վերափոխություններին ու մեխանիկական հոգմահարման ծավալմանը:

Էդաֆոնի (հողում ապրող կենդանական աշխարհի) ներկայացուցիչներից ամենից ավելի մեխանիկական հոգմահարմության մասնակցում են մկները, խլուրդները, ճագարամկները, հողում ապրող այլ կրծողներ, միջատները, որդերը և այլն:

Պետք է նշել, որ բուսականաբանական աշխարհը ավելի արդեալում է հոգմահարմանը (մեխանիկական), քան նպաստում է այդ պրոցեսին: Բույսերը ճմակալելով հողերի երեսը և իրենց արմատային ցանցով իրար կապելով միմեկին հատիկները ու նրանց միադությունները (ագրեգատները), խանգարում են նրանց ազատ շարժմանը և արգելակում են մյուս աղբակների գործունեությունը:

Կենդանիներն ու որդերը անց են կացնում իրենց ազիծ-ներով փոշիացած ապառաճությունները, շաղախում են նրանց աղբակների լորձնանյութով ու արտաթորանքներով, ագրեգատների են ենթարկում գրունտը և դրանով իսկ մեծացնում են վերջինիս զիւնադրական ուժը հոգմահարմության նկատմամբ:

Հոգմահարման երևույթները երբեք չպետք է պատկերացնել որպես ապառների պարզ մանրացման, քայքայման կամ փոշիացած, էլեմենտար բաղադրություն ստացած ապառների վերաձևավորման ու տեսակավոր տեղաբաշխման երևույթ: Հոգմահարման ժամանակ ապառի վրա ազդող ֆիզիկական, քիմիական և բիոգենետիկական աղբակները տարբեր համախմբություններով հանդես գալով, ուղղում են երևույթը այս կամ այն կերպ: Դրանք լինում է այն, որ մենք ստանում ենք հոգմահարման բաղադրանք պրոդուկտներ՝ տարբեր հատկություններով: Հոգմահարմող ապառները, փոփոխման տարբեր փուլերում, որոշ ժամանակ ձգտում են պահպանել իրենց հիմնական ընդհանուր հատկությունները, բայց հատկությունների համեմատական կայունություն չըջաններին փոխարինում են նորերը:

որոնք սահմանադատված են իրարից կրիտիկական մոմենտներով: Հոդմնահարվող նյութերը մի վիճակից մյուսին անցնելիս իհարկե նոր ձևեր և ունակություններ են ձևոք բերում, բայց երևույթների նոր ցիկլերում ևս մենք տեսնում ենք հինը հիշեցնող մոմենտներ. կավի հատիկները (d -արամագիծը $< 0,01$ մմ.-ից) մեխանիկորեն կաշռված են իրար, առաջացնում են գրունտի հորինվածքային միավորներ (կոշտեր), որոնք դարձում են ապտոարեկտրների նման: Գոլորեալ հատիկները ($d = 0,001 - 0,0001$) մակարդվում, ֆիզիկապես միանում են իրար, տալիս եր ագրեգատային միավորներ հատիկների ձևով, որոնք իրենց որոշ հատկություններով նման են ավազին, կավձին: Ծառնատվող ապառների հատիկները հասնելով մոլեկուլյար սխիսմային մեծությունների ($d < 0,0001$ մմ.), ձգտում են նոր քիմիական ու օրգանական միացություններ ստեղծելու: Հեղ-Ջինների բարդ ու հսկայական մոլեկուլները հանդես են բերում իրենց նոր հատկությունների հետ մեկ տեղ, նաև կոլոիդալ հատկությունների:

Բ) ԳԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՂՄՆԱՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Բնության մեջ տեղի ունեցող երևույթները չի կարելի դիտել կտրտված, մեկը մյուսից անջատ. նրանք անսլացմանորեն հանդես են գալիս համագործակցության, փոխադրեցության մեջ: Եթե մենք վերևում բաժանեցինք իրարից Ջերմության, Օդի, Ջրի, սառցի, բուսականության աշխարհի մեխանիկական դործունեությունը և դիտեցինք նրանց առանձին-առանձին խմբավորությունների մեջ, դա միայն պայմանական էր:

Բաժանման նպատակն էր հեշտացնել երևույթների բմբբունումը՝ նրանց հիշողության մեջ պահելու, ավելի խորն ուսումնասիրելու, վերարտադրելու համար: Մյուսիսով, չնայած անհրաժեշտությունից ելնելով պայմանականորեն մեխանիկական սահմանադատում անցկացրինք երևույթների անընդհատ շղթայի մեջ: Վերանայելով Ջրի, օդի... դործունեությունը առանձին մոմենտներով, կարծես ստատիկ վիճակում, բայց դա անհրաժեշտություն էր, քանի որ մարմինը շարժման մեջ փոփոխական է և անըմբռնելի:

Ֆիզիկո-մեխանիկական հողմնահարույթյամբ չի փակվում քայքայման ու վերափոխման պրոցեսների անընդհատ շղթաները, մեխանիկական հողմնահարույթյունից ստացված պրոդուկտների ֆոնի վրա սկսվում ու զարգանում են ավելի բարդ երևույթներ՝ քիմիական հողմնահարույթյունը: Մեխանիկական, ֆիզիկական, քիմիական պրոցեսները համադրեցվելով յուր-յուր մոմենտից սկիզբ է առնում բիոգենետիկական (կենսաբանական) երևույթների. այստեղից էլ հենց սկսվում է հողակազմութունը, ժխտելով հողմնահարման գեոդոզիական բնույթը:

Իհարկե հողակազմութունն էլ իր հերթին ձգտում է նորից վերածվելու գեոդոզիական պրոցեսի, ստեղծելով նոր ձևեր: Պարզապես նոր աստիճան և ալյոթես անընդհատ:

Այսպիսով, զարգացման պրոցեսում երևույթները ծնվում են մեկի մյուսի ձգում, մի երևույթն ընթանում է անվերջ փոքր մեծութուններից դեպի անվերջ մեծ մեծութունները, իսկ մյուսն ընդհակառակը, անվերջ մեծ մեծութուններից անվերջ փոքր մեծութունները:

Ապառն իր անվերջ մեծ հատկութուններով մեծնում է և նրա ծոցում առաջ է գալիս և զարգանում է հոդն իր նոր հատկութուններով: Շթե առանձին-առանձին ենք դիտում ֆիզիկական, քիմիական, բիոգենետիկական հողմնահարման երևույթները, նրանց առանձնահատուկ դժերի զարգացման պերիոդներում մենք տեսնում ենք որոշակի տարբերություն նրանց մեջ: Վերջին հանգամանքն ամենևին չի ժխտում այն փաստը, որ հնարավոր է և անպայմանորեն գոյություն ունի անհրաժեշտ և անսկսանելի փոխանցումներ ապառնի և հոդի միջև: Շատ անգամ դժվար է լինում որոշել, թե մենք գործ ունենք արդյոք ապառնի, թե հոդի հետ, չնայած երկու պրոցեսները պայմանականորեն բաժանում ենք գեոդոզիականի և հողակազմականի՝ հաշվի առնելով նրանց շեղումը՝ առանձնահատուկ, միմյանցից տարբերվող գծերը:

Ինչ էլ որ լինի, երևույթների անընդհատ զարգացման շղթայում մենք տեսնում ենք երեք հիմնական գծեր. ա) ձրգատում գեպի նյութերի ու երևույթների պարզացում ու ստանդարտիզացիա, բ) ձգտում դեպի վիճակների կայունացում և վերջապես, գ) ձգտում երևույթների ժամանակավոր կարճեցյալ հաստատարակշռության և ընդհակառակը:

Բերված նշանաբանի տակ զիտելով երևույթները, մենք

կտհանհնք, որ լեռները քայքայվելով, նյութերը տեղատարվելով ձգտում են ռելեֆը հարթելու: Ապառները քայքայվելով ձգտում են վերածվելու պարզ, բայց կայուն միներալների (սիլիկատների, ալյումոսիլիկատների) և նրանց մեջ ներծծված համեմատաբար պարզ, բայց կայուն կոստանա միացությունների:

Չնայած խորը քայքայման (հոդմահարման) պրոցեսում առաջացած «նորակազմությունների», նոր առաջացած միներալները գեոկս շատ երկար ժամանակ, այս կամ այն չափով կրում են իրենց նախորդների ռելիկտային հատկությունները:

Ընդհանուր պայքարի, շարժման ու փոփոխման մեջ յուրաքանչյուր առաջացած նոր ձև, որոշ պայմանները սահմանում, աշխատում է պահպանել իր ժամանակավոր կարծեցյալ հավասարակշռությունը, իր տեղը չդիջել ուրիշին:

Հոդմահարման օղակներում, ամենից ավելի երկարատև, համեմատական կայուն և սլաքդ միներալներ ստացվում են քլմիական հոդմահարման գեպըում, որը տեղի է ունենում լիտոսֆերայի, աստոսֆերայի և հիդրոսֆերայի բաղադրիչների փոխադրեցությունից (լիտոսֆերան չննք նշում, քանի որ նրա ազդեցության մոմենտից սկսվում է հոդակազմությունը):

Ընդհանուր կոպիտ գծերով գիտենք, թե ինչպիսի փոփոխություններ են կրում միներալների վերածված ապառներն ածխածնի, թթվածնի, ջրի և այլ ազդեցությունից:

Քլմիական հոդմահարման պրոցեսում տեղի ունեցող երեք վուլթները կարելի է բաժանել հետևյալ հիմնական խմբերին:

1. Հ ի դ ր ա տ ա յ թ ա

Նրբ հրաբխային ապառները, որոնք առաջացել են անջուր պայմաններում, հանդիպելով ջրին միանում են նրա հետ, տալիս են բյուրեղացնող ջուր պարունակող միներալներ, օրինակ՝ գիպս $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Անջուր միներալներն ընդունակ են միանալ ջրի հետ և տալ ջրային միներալներ կամ հիդրատներ, օրինակ կարմիր երկաթաքարը շփվելով ջրի հետ տալիս է երկաթի հիդրօքսիդ՝ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2(\text{OH})_6$ կամ $2\text{Fe}(\text{OH})_3$: Վերջինս կորցնելով իր ջրի մի մասը, հեշտությամբ վեր է ածվում հանրատարած գորշ երկաթաքարի՝ $4\text{Fe}(\text{OH})_3 - 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$:

Երբ ջուր պարունակող բյուրեղավոր ապարները ընկնում են բարձր ջերմության և չոր պայմանների մեջ, կորցնում են իրենց բյուրեղացնող ջուրը, նույնը և գիպսը — CaSO_4 (անհիդրիդ կամ ալբատրոն):

Յ. Լաւում և՛ մահացում

Երբ ապարն ամբողջովին կամ նրա բաղկացուցիչ միսնե-
բաղնեքը լուծվում են ջրում կամ նստում են: Զրի մեջ լուծված
նյութերը ջերմության ճնշման տարբեր լուծույթների պայման-
ներում տարբեր խտություն են ունենում: Այս երևույթները
քիմիական երևույթներ չեն, բայց նախապայման են հանդի-
սանում քիմիական քայքայման համար:

Գ. Հ ի Ղ Դ Ո Ւ Ք Գ

Հիդրոլիզի կամ հիդրոլիտիկ գիտացման դեպքում լու-
ծույթում եղած քիմիական միացությունները տարբալուծվում
են իրենց բաղադրիչ մասերի—իոնների և մտնում են իրենց
իոններով ջրի իոնների հետ փոխանակման մեջ, ինչպես, օրի-
նակ՝ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$:

Ծ. Նյութերի խորը քայքայում

Զրի ազդեցութունից սխիկատները, ալյումոսիլիկատ-
ները և ֆերոսիլիկատներն ապրում են խոր տարրալուծման
պրոցես—բաժանվում են բաղադրիչ մասերի, օրինակ՝ օրթո-
կլազը ջրի ազդեցության տակ տարրալուծվում է կաոլինիտի,
կրեմնաթթվային կալիումի և ազատ կրեմնահողի հետևյալ բա-
նաձևով՝ $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KHSiO}_3 + 2\text{SiO}_2$:
Զնայած կաոլինիտը որպես պրակտիկորեն չլուծվող նյութ
մնում է առաջացման վայրում, բայց ժամանակի երկար տե-
ղությունն ու ջրի անվերջ քանակը կատարում են իրենց գործը,
և մենք տեսնում ենք, որ՝ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} +$
 $+ 2\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ կաոլինիտն էլ իր հերթին տարրալուծվում է և
տալիս է համեմատաբար պարզ, կայուն, ջրով հարստացած մի-
ներալներ:

Զնայած ջուրը հանդիսանում է չեղոք նյութ, բայց հան-
դես է գալիս որպես ապարների քայքայման հիմնական ազդակ

այն պատճառով, որ կրում է իր մեջ թե թթուների և թե հիմքերի հատկություններից, քանի որ նա յուրաքանչյուր թթվի նման դիսոցացնում է իրենից H^+ իոններ և հիմքերի նման OH^- իոններ, հայտնի է, որ նյութերին հիմքայնություն հաղորդող հիմնական իոնը հանդիսանում է (OH^-) խումբը հիդրօքսիդը, իսկ թթվայնություն ավող խոնը (H^+) ջրածինը, իսկ ջուրը չնայած ոչ հիմք է և ոչ թթու, բայց կրում է իր մեջ թե մեկի և թե մյուսի հատկությունները:

Բիմիկոսների կողմից ապացուցված է, որ 1 լիտր ջուրը չնայած իր չեզոքություն, 22^0 ջերմություն դեպքում իր մեջ ունի, իրեն իսկ տարրալուծումից ստացված 10^{-7} գրամ իոն ջրածին — H^+ (կամ 1 գրամ իոնը (H^+) ջրածին է պարունակում 10^7 լիտր ջրում): Հայտնի է նաև, որ 1 լիտրում կա 55,56 գրամ մոլեկուլ H_2O $\left(\frac{1000}{18}\right)$:

Այս ամենից հետևում է, որ յուրաքանչյուր 556 միլիոն ջրի մոլեկուլից էլեկտրոլիտիկ դիսոցիացիայի է ենթարկվում միայն մեկը:

Իսկ քանի որ յուրաքանչյուր նյութի 1 գրամ մոլեկուլը պարունակում է իր մեջ $6,2 \cdot 10^{23}$ մոլեկուլ (Լոշմիտտի թիվը), ուրեմն յուրաքանչյուր լիտր ջրին կհամապատասխանի $6,2 \cdot 10^{23} \cdot 10^{-7} = 6,2 \cdot 10^{16}$ H^+ իոնը, իսկ յուրաքանչյուր մեկ խորանարդ միլիմետրում. մեք կունենանք $6,2 \cdot 10^{10}$ H^+ իոնը և նույնչափ OH^- :

Պետք է նշել, որ ջրի էլեկտրական դիսոցացումը կայուն չէ, նա աճում է նրա ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց. այսպես, օրինակ, ջրի ջերմություն 18^0 դեպքում դիսոցացումը 2,4 անգամ ավելի է բարձր է, քան 0^0 դեպքում, 34^0 ժամանակ ավելի է 4,5 անգամ, 50^0 ժամանակ մեծ է 8 անգամ և այլն:

Այսպիսով ջուրն անգամ մաքուր վիճակում հանդիսանում է բավական ակտիվ հոգնահաբիչ գործոն, մանավանդ այն վայրերում, որտեղ ջերմությունը միշտ բարձր է, օրինակ՝ խոնավ արևադարձային շրջաններում. այստեղ բյուրեղավոր ապակիների քիմիական քայքայումը 20 անգամ գերակշռում է

բևեռային շրջանից հյուսիս ընկած վայրերի համեմատությամբ (Ս. Ն. Սոկոլսկի)։

Ջուրը քիմիականորեն ավելի ու ավելի աշտվ է դառնում, երբ իր մեջ լուծված ունենում է տարրեր քանակության աղեր, որոնք հաղորդում են նրան թթվային կամ հիմքային չեղելի, թույլ օրգանական թթուներ և առաջին հերթին ածխաթթու գազ, որոնք ստացվում են բուսականական աշխարհի գործունեությունից հոգում։ Ջրում լուծված նյութերից մասնավորապես շատ մեծ է ածխաթթու գազի զերը, որը կոտենենք ներքևում։

Չ. Ա տ ր ր ո ճ ի գ ա ց ի ա

Ինչպես նշեցինք, ջուրն ունի իր մեջ CO_2 , ապա նա դառնում է համեմատաբար աղաթիվ քիմիական գործուն, քանի որ $(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3)$, ջուրը ապրիս է ածխաթթու գազի հետ ածխաթթու։ Ածխաթթվի գործունեությունն արտահայտվում է նրանում, որ նա լուծում է իր մեջ որոշ աղաղաներ ամբողջովին և որոշ աղաղաների էլ միայն բաղկացուցիչ միներալներից մի քանիսը։ Ածխաթթվի հոգնահարիչ դերը շատ մեծ է առաջին հերթին հողալիակալան մետաղների (Ca , Mg) ածխաթթվային աղերի քայքայման գործում։ այսպես, օրինակ, կրային շղատը, մագնեզիում կարբոնատը և երկաթային շղատը համարյա մաքուր ջրում չեն լուծվում, մինչդեռ եթե ջուրը պարունակում է իր մեջ որոշ քանակությամբ CO_2 , այդ նյութերի լուծունակությունը զգալի բարձրանում է։ Այսպես, օրինակ, մաքուր ջրում 16° ջերմության դեպքում CaCO_3 -ը լուծվում է 1 լիտրում 13 միլիգրամ, իսկ ածխաթթվով հագեցած ջրում՝ 1,086 գրամ։ Ինչպես տեսնում ենք, տարրեր ջերմաստիճանների ու տարբեր քանակությամբ CO_2 դեպքում ջուրը կարող է լուծել ու նստացնել տարբեր քանակությամբ կարբոնատներ։ Ածխաթթուն երբ աղում է ալկալիական մետաղներ (K , Na) պարունակող միներալների վրա (օրինակ ալյումոսիլիկատները), այդ դեպքում աղի է ունենում նրանց խորը քայքայում և ի հաշիվ քայքայվող միներալի ալկալիական մետաղների առաջանում է հիմքային կարբոնատ H_2CO_3 կամ բիկարբոնատ (տես նյութերի խորը տարրալուծման օրինակը) հետևյալ քանաձևով՝

$K_2Al_2Si_6O_{16} + 2H_2O + CO_2 = H_2Al_2Si_6O_8 \cdot H_2O + K_2CO_3 + 4SiO_2$ և հե-
տոյքամբ դուրս է լվացվում հողից:

8. Օքսիդացիոն

Թթվածնի դերը հողմնահարման գործում արտահայտվում է նրանում, որ նա թթվեցնում է (այլում է) օքսիդացած միներալները: Վերջին տիպի միներալների կարգին են պատկանում երկաթի ենթօքսիդ պարունակող միներալները, օրինակ, ռոզոլոյ օքսանկան, ավգիտը, բիոտիտը և այլ սիլիկատներն ու երկաթի կոչնդանը:

Մագնետիտն, օրինակ, օքսիդանալով վեր է ածվում կարմիր երկաթաքարի հետևյալ ձևով՝ $4Fe_3O_4 + O_2 = 6Fe_2O_3$: Պիրիտը թթվում հառնում է ծծմբաթթվային երկաթի և ծծմբաթթվային անհիդրիդի վիճակի: $FeS_2 + O_6 = FeSO_4 + SO_2$: Ածխաթթվային միացություններ պարունակող միներալներն օքսիդանալով կարող են ազատել CO_2 և տարրալուծվել իրենց բաղադրիչ մասերին, ինչպես, օրինակ, սիդերիտը վեր է ածվում երկաթի օքսիդի— $4FeCO_3 + O_2 = 2Fe_2O_3 + 4CO_2$ և առաջացնում ազատ CO_2 :

Երկաթի քայքայումը օքսիդացման շնորհիվ կարող է լավ պատկերացում տալ ամենին: Մեզանից յուրաքանչյուրը դիտած էլինի, թե ինչպես խոնավ միջավայրում երկաթե իրերը ժանդոտվում են (առաջացնում են երկաթի հիդրատօքսիդ) և վեր են ածվում փխրուն, ժանդի շերտիկների և հետո փոշու:

Ապառների քիմիական հողմնահարումը պարզ պատկերացնելու համար դիտենք նրանց գլխավոր խմբավորությունների տիպիկ ներկայացուցիչների քայքայումը:

Նախորդ գլուխներում ապառները մենք բաժանեցինք 2 հիմնական խմբերի՝ մագմատիկ և նստվածքային ապառների խմբերի:

1. Մագմատիկ ապառների թթու, չեզոք և հիմքային տեսակները ենթարկվելով ֆիզիկո-մեխանիկական քայքայման, տալիս են միներալները հետևյալ խմբավորությունները, որոնք ենթարկվում են հետագա քիմիական հողմնահարմության:

1. Կվարցի — սիլիկաթթվի (կամ կրեմաթթվի) անհիդրիդի:

2. Պարզ սիլիկաթթուների (մետա և օրթո) աղերի:

3. Ալյումոն և ֆեոո սիլիկատների (բարդ սիլիկատթու-
ների աղերի)։
4. Հեշտ լուծվող աղերի (հալոիդների, սուլֆատների, կար-
բոնատների որոշ տեսակների)։
5. Երկրորդական միներալների (ծծմբի միացութ. ֆերատ-
ների, ֆոսֆատների)։

II. Նաավածքային ապառները մեջ մտնող միներալների
Հիմնվոր ներկայացուցիչներն են՝ կավը, սիլիցային ավազը,
կրաքարերը և նրանց ուղեկցող այլ միներալներ, որոնք դիտ-
վելու են մեր կողմից մագմատիկ ապառների միներալա-խմբե-
րի մեջ։

I. Մագմատիկ ապառները բաղադրող միներալների բխմակամ հողմնահարուրյունը

1. Կվարց կամ սիլիկաքքվի անհիդրիդ (SiO_2)։ Այս խմբին
են պատկանում կվարցը, խալցեդոնը, օպալը, սրանք վերին աս-
տիճանի կայուն են և համարյա քիմիական հողմնահարման
չեն ենթարկվում։ Լավագույն դեպքում նրանք անցնում են
նույն խմբին պատկանող վերևում հիշված միներալների մի
ձևից մյուսին։ Այսպես, օրինակ, օպալը $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} = \text{SiO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$
դեհիդրատացիայի ենթարկվելով (կորցնելով բյուրեղացնող ջու-
րը) վեր է ածվում կվարցի։

Կվարցը քիմիական բաղադրության տեսակետից ներկա-
յացնում է իրենից կրեմնաթթվի տնհիդրիդը $\text{H}_2\text{SiO}_3 - \text{H}_2\text{O} =$
 $= \text{SiO}_2$ ։

2. Պարզ օքսո և մետասիլիկատների հողմնահարուրյունը.
Սրանց քայքայումը տեղի է ունենում ջրի, ածխաթթվի և
թթվածնի աղեկցության տակ՝ վերջիններիս համատեղ և միա-
ժամանակ զործունեության շնորհիվ։ Պարզ սիլիկատները ներ-
կայացնում են իրենցից մետասիլիկատային H_2SiO_3 և օրթոսի-
լիկատային H_4SiO_4 թթուների աղեր։ այդ աղերի հիմքը կաղ-
մում են K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn և մի քանի ուրիշ մետաղ-
ներ։ Մետասիլիկատների օրինակներ կարող են ծառայել էնըս-
տատիտը— MgSiO_3 և հիպերստենը՝ FeSiO_3 , իսկ օրթոսիլիկա-
թթվի աղի օրինակ է օլիվինը՝ $(\text{MgFe})_2\text{SiO}_4$ ։

Պարզ սիլիկատների հոդման հարման դործում ամբաթթվի դերն այն է, որ նա սիլիկատների կրճատթթուն դուրս է մղում և նրա հիմքի հեա կազմում է ամբաթթվային աղ, իսկ սիլիկատթթուն անջատվում է ազատ ամորֆ վիճակում:

ա) Շրթոսիլիկատների քայքայումը Որպես օրինակ կարելի է բերել ամենատարածված միներալի՝ օլիվինի $(\text{MgFe})_2\text{SiO}_4$ քայքայումը, որը աեղի է ունենում Օ և մեծաքանակ H_2O ազդեցության տակ, նա սկզբում վեր է անվում օրթոկլեիտթթվի, սերպինտինի կամ գմեյելիի— $\text{Mg}_3\text{H}_4\text{Si}_2\text{O}_9$ և հետո օդում դանդաղ CO_2 ազդեցությանից քայքայվում է և աալիս է օալալ (SiO_2) և մագնի կարբոնատ (MgCO_3): Նույն պրոցեսը տեղի է ունենում նաև երկաթեղ հալուստ օլիվինի հետ, միայն այն տարբերությամբ, որ քայքայման վերջին պրոդուկտում ստացվում է նաև լիմոնիտ— $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ և վերջապես FeCO_3 :

Օլիվինի քայքայումը կարելի է պատկերացնել նաև հետևյալ կերպ ու էաապներով. $(\text{MgFe})_2\text{SiO}_4 + (2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2) = 2\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 + \text{FeCO}_3 + \text{Si}(\text{OH})_4$:

Սիլիցիումի հիդրօքսիդը լինելով անկայուն, իր հերթին տարրալուծվում է $\text{Si}(\text{OH})_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ և աալիս է ջուր ու սիլիցիումի անհիդրիտ: Ածխաթթվային երկաթը (որը կարող է առաջանալ թթվածնի բացաղայության գեպքում ապառի ներսում) ևս լինելով անկայուն, ջրի ու թթվածնի աղկայության դեպքում քայքայվում է հետևյալ ձևով՝ $2\text{FeCO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, որից հետո երկաթ հիդրօքսիդը կարող է անջատել իրենից ջուրը և աալ երկաթի օքսիդ հետևյալ ռեակցիայով՝ $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 3\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}_2\text{O}_3$:

բ) Մետասիլիկատների քայքայման պրոդուկտները (օրինակ պիրոկսենի, ալգիտի և ալյնի) նույնն են, ինչ ստացվում էր օրթոսիլիկատների քայքայումից: Իբրև բացառություն կարելի է նշել այն հանգամանքը, որ վերջիններին քայքայման դեպքում բացի սերպինտինից ստացվում է որպես անցողիկ միներալ և աալ ($\text{Mg}_2\text{H}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$):

Տալիք լինելով անկայուն միներալ, իր հերթին աալիս է SiO_2 (օալալ կամ կվարց) և MgCO_3 —մագնի կարբոնատ: Որպես մետասիլիկատների քայքայման օրինակ կարող է ծառայել էնստատիլ՝ քայքայումը՝ $\text{MgSiO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 (\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2) = \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3$:

Վերջինս քայքայվելով տալիս է H_2O և SiO_2 ։ Յլսպիտով մենք տեսնում ենք, որ վերև բերված բոլոր խմբերի միներալների քայքայման արդյունքը լինում է այն, որ ստացվում է նրանցից՝

1. Կրեմնաթթու (SiO_2)։

2. Ածխաթթու գազ (CO_2)։

3. Նրկաթի, կալցիումի, մագնիսիումի, մարգանցի օքսիդներ և հիդրօքսիդներ Fe_2O_3 , $Fe(OH)_3$ ։

4. Կալիումի, նատրիումի, կալցիումի, մագնիսիումի ածխաթթվային աղեր K_2CO_3 , $CaCO_3$...

3. Բարդ սիլիկատների՝ ալյումն և ֆեոքսիլիկատների փայլալույսը։ ա) դաշտային շրջաններ (օրթոկլազ, լեյցիտ, ալբիտ, անորտիտ, նեֆելին և ուրիշները) իրենցից ներկայացնում են ալյումոսիլիկատների ամենատարածված ձևը և հողակազմության մեջ խաղում են ամենանշանակալից դերերից մեկը։

Դաշտային շրջանները (մանավանդ կալիական և նատրիումական) անկայուն են O , CO_2 և H_2O նկատմամբ և քայքայվելով տալիս են կավ (ազատ ալյումոսիլիկատների թթու) և որոշ դեպքերում կվարց (օպալներ), որոնք կազմում են հողի «միանունը» ու «կմախքը»։ Օրթոկլազի քայքայումն օրինակ՝ ընթանում է հետևյալ ռեակցիայով՝ $K_2Al_2Si_6O_{16} + 6H_2O + 6CO_2 = 2H_2Al_2Si_2O_8 + 2H_2O + 2K_2CO_3 + 4SiO_2$ ։

Անորտիտի քայքայումն ընթանում է հետևյալ ուղիով՝ $CaAl_2Si_2O_8 + CO_2 + 2H_2O = H_2Al_2Si_2O_8 + H_2O + CaCO_3$ ։

Նույնպիսի ռեակցիա է ապրում նաև ալբիտը՝ $Na_2Al_2Si_6O_{16} + 2H_2O + CO_2 = H_2Al_2Si_2O_8 + H_2O + Na_2CO_3 + 4SiO_2$ ։

Վերև բերված ռեակցիաների մեջ հետաքրքրական այն է, որ դաշտային շրջաններից ալբիտի ու նեֆելինի հողմահարման դեպքում կաոլինին զուգընթաց ստացվում է Na_2CO_3 , օրթոկլազի քայքայումից կաոլինին հարակից է K_2CO_3 , իսկ անորտիտին ու պլազիոկլազին քայքայման ժամանակ կաոլինին զուգընթացում են $CaCO_3$ և Na_2CO_3 ։

Կարևոր է նշել, որ կաոլինը՝ կավային հիմքը հանդիսանում է հողմահարուժյան խիստ կայուն, վերջնական պրոդուկտ։ Կավային միջուկի քայքայման համար պահանջվում է մեծ ջերմային, քիմիական և այլ էներգիա, որպիսին ապառների քայքայման նորմալ (բնական) պայմաններում հանդես չի գալիս։ Կաոլինը կարող է քայքայվել միայն հողակազմության պրոցեսում գիատոմային միկրոօրգանիզմների Գործունեությամբ շնոր-

հիվ, որը հիմնականում հանդես է գալիս խոնավ արեադարձային շրջաններում:

բ) Բարդ ֆեոդոսիլիկատները, օրինակ գլաուկոնիտի հողմ-նահարությունը ընթանում է դաշտային շախմատների քայքայման ուղիով, միայն այն տարրերում, որ ֆեոդոսիլիկատների տարրալուծման պրոդուկտների մեջ առացվում է մեծ քանակությամբ երկաթի հիդրօքսիդ:

գ) Փայլարների խմբին պատկանող միներալները շատ անկայուն են, մասնավորապես բիոտիտի խմբին պատկանող միներալները: Սրանց համար կաոլինացման պրոցեսն այնպես առաժնված է, ինչպես ալյումոսիլիկատների մեջ: Փայլարների քայքայման պրոդուկտների շարքում սովորական երևույթ է կարբոնատների և կվարցի տարածությունների հանդես գալը:

Երկաթը պարունակող փայլարները (բիոտիտի խումբ) քայքայվելով կաոլինին զուգահեռ, տալիս են նաև երկաթի հիդրօքսիդը:

4. Հեշտ լուծվող աղեր. Հեշտ լուծվող միներալների կարգին են պատկանում սեդանի աղը, կաենիտը, կարնալիտը, ղլաուբերյան և անգլիական աղերը, CO_2 -ի օգնությամբ զգալի քանակությամբ ջրում լուծվող գիպսը, կալցի կարբոհատները, զոլմիտը, և ուրիշները: Այդ աղերը սովորաբար զուգորդում են նստվածքային ապոններին և հանդես են գալիս նրանց շերտերում ու մեծ չափերով տարածված չեն:

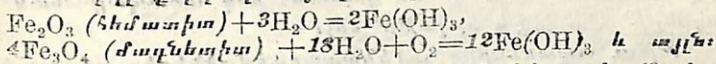
Չնայած այդ հանգամանքին, հեշտ լուծվող աղերը զգալի դեր են կատարում հողակազմության մեջ, քանի որ նրանք ջրում լուծվելով մի տեղից անցնում են մյուս վայրը, հանդես են գալիս կոնտինենտալ շրջաններում և հաճախ կուտակվելով հողի մակերեսային հորիզոններում, ֆլուսսակար ազդեցություն են գործում բուսականության վրա:

5. Երկրորդակաճ միներալներ. Կան մի շարք միներալների խմբավորություններ, որոնց հողմնահարման պրոդուկտները հողում մեծ չափով չեն հանդես գալիս և հողակազմության մեջ կատարում են երկրորդական դեր. այդպիսի միներալներն են՝

ա) ծծմբային միացությունները. պիրիտը, մարկազիտը և ուրիշները, որոնք քայքայման են ենթարկվում ջրի և թթված-

նի աղդեցությունից՝ $\text{Fe}_2\text{S} + 4\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$: Այս առա-
ջիայի հետևանքով ստացվող ձմեռաթթվական երկաթն իր ան-
կայուն միացության պատճառով հեշտությամբ վեր է ածվում
երկաթի հիդրօքսիդի, իսկ ձմեռական թթուն մտնում է իր մի-
ջավայրի միներալների հետ քիմիական փոխազդեցության
մեջ հետևյալ առաջիայով՝ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
և նախադասման է հանդիսանում սուլֆատներից շատերի առա-
ջացման:

բ) Ֆեռատներ (հեմատիտ, մագնետիտ և այլն). հողմահար-
վելով ջրի ու թթվածնի ազդեցությունից, առաջացնում են հիմ-
նականում հիդրօքսիդներ, այսպես, օքսիդի՝



գ) Ֆոսֆորաքրկային աղեր. ապատիտները հողմահար-
վում են միայն ջրում լուծված ածխածնի աղդեցության տակ և
տալիս են այսպես կոչված եռակալցի ֆոսֆոր, որը հեշտալուծ է և
դյուրառարժ: Ապատիտի հողմահարման պրոցեսում պետք է
նշել, որ քլորն ու ֆտորը անջատվելով միացությունից առա-
ջացնում են կալցի քլոր և կալցի ֆտոր, առաջիկան ընթանում
է հետևյալ ձևով՝ $2\text{Ca}_3\text{F(PO}_4)_3 + 2\text{Ca}_3\text{F(PO}_4)_3 = \text{CaCl}_2 + \text{CaF}_2 +$
 $+ 6\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3$:

Վերականգնողների հողմահարությունը ընթանում է նրանց
մեջ կցած երկաթի ենթօքսիդների օքսիդացման ուղիով: Եր-
կաթն ենթօքսիդի ածխային միացությունը FeCO_3 —սիդերիտը,
զուրա դառնալով երկրի երեսը, լինելով անկայուն միացություն,
հեշտությամբ դառնում է հիդրօքսիդ հետևյալ առաջիայով՝
 $4\text{FeCO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{CO}_2 + 4\text{Fe(OH)}_3$:

դ) Սուլֆատներ. անհիդրիդ (ալիբատար CaSO_4). Ենթարկ-
վում է հիդրատիզացիայի և վեր է ածվում դիպսի՝ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:
Այդպիսով, քիմիական հողմահարությունը, որը պանում
է մասնիկ-բյուրեղավոր ապարները զեպի քայքայում և նոր
պարզ, կայուն և ոչ քայքայվող միացությունների առաջացում,
պայմանավորված է տարբեր տեսակի քիմիական պրոցեսներով:
Անհրաժեշտ է նշել, որ քիմիական պրոցեսների ընթացքն ու
ինտենսիվությունն էլ իրենց հերթին կախված են ոչ միայն
քայքայվող ապարների այս կամ այն լամբին պատկանելուց,
այլ և այն միջավայրից, որի մեջ տեղի է ունենում հողմահա-
րությունը՝ մասնավորապես կլիմայից: Քայքայվող ապարներն

շատ իրենց բաղադրության և հողմնահարումից առաջացած պրոդուկտների կարելի է բաժանել երեք խմբի՝ թթու, հիմքաշին և չեզոք:

Թթու ապառներ կոչվում են այն ապառները, որոնց բաղադրության $65-75\%$ կազմված է SiO_2 -ից: Այս ապառներին մեջ սիլիցիումը ոչ միայն մտնում է սիլիկատային և ալյումոսիլիկատային միներալների բաղադրության մեջ, այլև հանդես է գալիս որպես ազատ SiO_2 : Թթու ապառները, բացի նշված հիմնական հատկանշական կողմից, աչքի են ընկնում նաև նրանով, որ նրանց բաղադրության մեջ ակալիական մետաղները—Na, K, մեծ տեղ են բռնում, իսկ հողալիական մետաղները՝ Ca, Mg և երկաթը՝ քիչ:

Թթու ապառներից ամենատարածվածներից են զրանիտները, որոնք կազմված են կվարցից, փայլարից և գաշտային շպառից (օրթոկլազից):

Այս խմբի ապառների հողմնահարման բնորոշ կողմը հանդիսանում է այն, որ նրանք քայքայվելով տալիս են կալիում, նատրիում և կալցիում՝ կարբոնատներին զուգընթաց մեծ քանակությամբ ալալ, որը կազմված է կվարցի և օրթոկլազի հատիկներից:

Հիմքային ապառներ կոչվում են նրանք, որոնց մեջ SiO_2 -ը կազմում է $40-50\%$ -ը: Այս խմբի ապառների մեջ SiO_2 -ը մտնում է ապստ կազմող միներալների բաղադրության մեջ և ազատ բյուրեղներով հանդես չի գալիս: Այս առումով հիմքային ապառները հաճախ կոչվում են անկվարց ապառներ: Այս խմբի համար հատկանշական է այն, որ սրանք պարունակում են իրենց մեջ մեծ քանակությամբ հողալիական մետաղներ (Ca, Mg) և երկաթ, Հիմքային ապառների խմբին են պատկանում դիորիտները, բազալտները, դիաբազները, զաբրոն պերիդոտիտը և ուրիշները: Սրանց քայքայումից ստացվող պրոդուկտները կազմված են հիմնականում կալցիում անիդրիդի, կալցիումի և մագնիսիումի աղերից և երկաթի հիդրօքսիդից: Դրանք վերաբերվում է կվարցային ալալին, նա կամ բոլորովին է բացակայում, կամ առաջանում է աննշան քանակությամբ:

Ձեզոք կամ միջին թթվության ապառները պարունակում

են 55—65%¹⁰ կվարց: Աղառ SiO_2 -ը սրանց մեջ շատ քիչ է լինում կամ բոլորովին բացակայում է: Այս ապառնների սիլիկատները և ալյումոսիլիկատները հիմքը կազմում են հիմնականում Ca , Mg և Fe -ը: Այս խմբի ներկայացուցիչները կարող են համարվել՝ սինիտը, գիորիտը, անդեզիտը և ուրիշները: Չեզոք ապառնները քայքայվելով վերև բերված ապառնների առաջացրած քայքայման պրոդուկտներին հարակից տալիս են նաև քիչ քանակությամբ սիլիկատային ավազ:

Ի հարկե վերև բերված բաժանումները բավական արհեստական են, քանի որ նրանց մեջ կան մի խմբից մյուսը փոխանցող տեսակներ: Ինչպես նշեցինք, բոլոր դեպքերում չէ, որ քայքայվող ապառնները միշտ միևնույն միացություններն են առաջացնում, օրինակ, խոնավ արևադարձում հողմահարվող ալյումոսիլիկատները քայքայվում են մինչև վերջը և ալյումինը հանդես է գալիս որպես $\text{Al}(\text{OH})_3$, իսկ բարեխառն ղոնայում նույն ալյումոսիլիկատները քայքայվելով տալիս են կաոլին $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (կավ):

բ) Նստվածքային ապառնների հողմահարությունը: Հայտնի է, որ նստվածքային ապառնները ներկայացնում են իրենցից հողմահարման վերջնական պրոդուկտները՝ կավ, սիլիկատային ավազ, կիր և վերջիններիս ուղեկցող որոշ քիմիական նյութեր: Երբ և վերջիններ, որոնք հանդես են գալիս աննշան չափերով: Ի հարկե մեր խոսքը չի վերաբերում ցամաքային կլիմայի (բևեղորային) նստվածքներին, որոնք գեռ չեն ապրել իրենց հողմահարման փուլը: Այս ապառնների հողմահարման խնդիրների վրա կանգ չենք առնի, քանի որ նրանց մի մասի (հրային ապառնների) հողմահարման լուսաբանությամբ զբաղվեցինք նախորդ գլուխում, իսկ նստվածքային բաղադրիչներով կզբաղվենք այս գլխում: Կան նաև կվարցի ավազն, ինչպես հայտնի է, ներկայացնում են իրենցից ծայր աստիճանի կայուն միներալներ և հավանաբար մասնակցում ժամանակ զգալի փոփոխություն չեն ենթարկվում:

Կալցիում կարբոնատները (կալցիտ), որոնք հանդես են գալիս կրաքարի, մարմարի և այլ վիճակներում, որոշ պայմաններում թույլ չափով ենթակա են հողմահարման, լուծման և տեղատարման: Մասնավորապես տեղատարման ու քայքայ-

ման ենթակա են կրաքարերի խառնուրդում հանդես եկող միջ-
 ներալիները: Պետք է նշել այն կրաքարերը, որոնք առաջ են գա-
 յիս ծովերի հատակներում և կազմված են ծովային կենդանի-
 ների պատյաններից ու մնացորդներից (ուսնն օրգանական ծա-
 զում), ինչպես օրինակ մյարջիջ արմատոտանիների և ծովային
 ողնիկների, ծովաստղերի, թերթախոնկավորների, որոնք իրենց մեջ
 10%-ից ավելի խառնուրդներ չեն պարունակում: Իսկ խառնուր-
 դում հանդես եկող նյութերն էլ՝ ֆոսֆորը, ծծումբը և այլն կա-
 րելով նյութեր են բուսականություն կյանքի համար: Բացի
 հիշատակված խառնուրդներից, ծովային կենդանիները տալիս
 են նաև որոշ քանակությամբ սիլիկատային մնացորդ՝ ճաճան-
 չավորների (ռադիոլարների) սիլիցային ասեղիկներից (ճաճանչ-
 ներից), դիատոմային ջրմուռների զրահից կազմված: Բացի
 օրգանական ծաղում ունեցող խառնուրդից, կալցի կարբոնատ-
 ների մեջ հանդես են գալիս նաև խոր ծովային կարմիր կավի
 նստվածքներ, ցամաքային մակահոս ջրերի բերվածքներ, ալե-
 բախումներից ստացված բեկորներ ու բարակ ավազներ և այլն:
 Մյսալիսի խառնուրդները կրաքարերում երբեմն կազմում են
 5—10%: Պետք է նշել, որ այս ալալի խառնուրդները ևս
 կամ ներկայացնում են իրենցից չափաքաղածվող վերջնական
 պրոդուկտները, կամ հողմահարվում են այնպես, ինչպես բոլոր
 մազմատիկ ծաղում ունեցող ապսոսներն ու նրանց բաղադրող
 միներալները: Գլխավոր հողմահարման քիչ թե շատ նրստ-
 վածքային ապսոսներից ենթակա են կրաքարերը, որոնք ջրի և
 ածխածինի աղաթուրթյան տակ վեր են ածվում $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -ի,
 որոնք լուծվող լինելու հետևանքով աստիճանաբար ջրերի հետ
 հեռանում են իրենց ծննդավայրերից թողնելով իրենց հետևից
 չլուծվող կամ վերջնական քայքայման չենթարկված խառնուրդ-
 ներ:

Մյսալիսով կրաքարերի հողմահարման ընթացքը բերում
 է այն վիճակի, որ հողմահարվող ապսոսները հետզհետե կը-
 դրվում են և նրանց տարածման շրջաններն աստիճանաբար
 հարստանում են կվարցով, կավով, օքսիդներով և երկաթի ու
 մարգանցի օքսիդներով (սոկոսային փոխհարաբերության ա-
 ողմով): Բնության մեջ մենք կարող ենք դիտել կրաքարերի
 տարբեր աստիճանի հողմահարման տեղանք՝ կրի բացարձակ
 գերակշռման շրջաններից սկսած, մինչև նրանց առկայություն

200/6-ի շրջանները, ուր ապառները ներկայացված են գորշ կամ
դեղնավուն կրով աղքատ կավավազների ձևով:

5. ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԿԱԶՄԸ

Ապառը հողմահարման ընթացքում անցնում է ման-
րացման ու փոշիացման տարբեր աստիճաններով: Ապառի
մանրատված կտորները, որոնց արամագծերը մեծ են 10 սմ-ից,
կոչվում են քարեր, 10—1 սմ մեծության հատվածները կոչվում
են խիճ, 10—3 մմ մեծության հատվածները անվանում են ք-
խճավաղ, 3—0,25 մմ հատվածները՝ ավաղ, 0,25—0,001 մմ.
մեծության հատիկները կոչվում են փոշի, իսկ 0,001 մմ-ից
փոքր արամագիծ ունեցող ապառահատիկները կրում են տիղմ
անունը: Պրոֆ. Ս. Ա. Զախարովը ապառի մանրահատումից
ստացված մեխանիկական տարրերը դասակարգում է հետևյալ
կերպ (հողի մեխանիկական տարրերի դասակարգումը ըստ մե-
ծության տես չժ 76-ում):

Չնայած մանրացող նյութերը ժամանակի ընթացքում
տարածության մեջ, ջրի, քամու, սառցադաշտերի աշխատանքի
շնորհիվ տեղատարվում ու աշխատում են տեսակավորվել և
դասակարգվել ըստ մեծությունների, բայց տեսական պրոցեսի
ու շարժման ասպարեզի եզրային մասերում է (լայն հարթա-
վայրերում, օվկիանոսների հատակի կենտրոնական մասերում),
որ մենք հանդիպում ենք քիչ թե շատ համասեռ (մասնիկների
մեծության առումով) նստվածքներ: Մյուս բոլոր դեպքերում
մենք գործ ունենք տարբեր մեծության միներալ մասնիկների
կոպիտ խառնուրդից կազմված խմբավորությունների հետ՝
աղմի, կավի, փոշու, ավաղի տարբեր տոկոսային փոխհարաբե-
րության հետ (խառնուրդում մասնակցող քանակների իմաս-
տով):

Ենելով առաջատար տարբեր մեծության մասնիկների
խմբավորությունների փոխհարաբերություններից (կավի, ավա-
ղի, փոշու և այլն), տարբեր հեղինակներ մեխանիկա-
կան նստվածքները բաժանում են կավային, կավա-ավաղա-
յին, ավաղա-կավային և ավաղային տեսակների, ուժեղ քար-
քարոտ, քարքարոտ, թույլ քարքարոտ նստվածքների և այլն:

Այսպիսով՝ նստվածքների մեխանիկական կազմ ասելով մենք պետք է հասկանանք տարբեր մեծություն միևնույն ժամանակների խմբավորությունների տեկոսային փոխհարաբերությունը: Հայտնի են մեխանիկական կազմի դասակարգման Սիբիրցևի, Տյուրևմենի, Դիմոյի և ուրիշների սխեմաները, այդ ամենատարածված սխեմաներից մեզ մոտ Հայաստանում ընդունված ու գործածություն մեջ է նիկոլայ Յլեքսանդրովիչ Դիմոյի սխեման, որը ելնելով կավի և ավաղի փոխհարաբերություններից նստվածքներն ու հողերը բաժանում է հետևյալ խմբերի:

Խմբեր

Կավի քանակը, մասնիկները՝
 $d < 0,001$ մմ.

Կավային	$> 66\%$
Ծանր կավավաղային . .	$66 - 46\%$
Միջին	$46 - 33\%$
Թեթև	$33 - 22\%$
Ավաղակավային	$22 - 14\%$
Ավաղային	< 14

Գոյություն ունեն հատվածքների ու հողերի մեխանիկական կազմը որոշելու մի շարք մեթոդներ: Դաշտում որպեսզի խմանանք ինչպիսի նստվածքի հետ գործ ունենք, մենք հողից խիտ ցեխ ենք պատրաստում և նրանից պատրաստում ենք երշիկներ, երշիկներից օղեր, գնդակներ և այլն:

Եթե մեզ հաջողվում է ստանալ բարակ ($d = 3$ մմ), երկար—5—7 սմ, երշիկ և այդ երշիկից օղ կազմել, ուրեմն նստվածքը կավային է, եթե երշիկը օղ չի ապրիս, ուրեմն ծանր կավավաղային է, եթե երշիկը ոլորելիս մակերևույթին ճեղքվածքներ է ապրիս ու ավելի մեջ կոտրվում է փոքր—2—3 սմ հատվածների, ուրեմն հողը թեթև ավաղա-կավային է, եթե խմորից հաջողվում է միայն գնդակներ ստանալ, ուրեմն մենք ավաղակավի հետ գործ ունենք, եթե մասնիկները իրար չեն կաշում, ապա նրանում չենք ավաղային է: Մեխանիկական մասնիկները իրարից կարելի է անջատել նաև ջրային միջավայրում. գրունտը լցնել ջրով լցված անոթը, լավ թափահարել և սպասել մինչև պղտո-

քությունը վերջնականապես նստի, հետո աչքաչափով կարելի է որոշել թե կոպիտ՝ ավազային մասը որ տոկոսն է կազմում, տղմային մասը՝ որ տոկոսը:

Մեխանիկական մասնիկների խմբավորությունները միմյանցից կարելի է անջատել նաև տարբեր մեծության անցքեր ունեցող մաղերի միջոցով: Ի հարկե վազորոք նստվածքի մասնիկները սանդուղ հն կառուցուկի թակով իրարից անջատելու միջոցով, կան նաև մի շարք ուրիշ լաբորատոր մեթոդներ՝ Կյունի, Շենեի, Սթերբերգի, Սաբանիի, Ռորինզոնի և ուրիշների: Երանք բոլորն էլ հիմնված են տարբեր մեծության մասնիկների ջրային միջավայրում ընկնելու արագության վրա, որը վաղօրոք որոշվում է Ստոքսի բանաձևով՝

$$v = \frac{2}{9} g r^2 \frac{\sigma_1 - \sigma}{\eta} \quad \text{կամ} \quad v = C r^2$$

և ջրային միջավայրում ընկնող տարբեր մեծության մասնիկները որսվում են տարբեր խորություններում, տարբեր ժամանակամիջոցներում:

Բանաձևեր

- v — շառավիղ ունեցող մասնիկի անկման արագությունն է,
- g — ծանրության ուժի արագացումը,
- σ_1 — ընկնող մասնիկների խտությունը,
- σ — անկման միջավայրի խտությունը,
- c — Ստոկսի կոնստանտ մեծությունը,
- η — միջավայրի մածուցիկությունը,
- r — մասնիկների շառավիղը:

Իերված բանաձևի մեջ անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր անգամ ուղղում մտցնել քանի որ ջրի խտությունը ջերմության բարձրացման հետ զգալի փոփոխվում է, օրինակ՝ 0,05 մմ մեծության մասնիկների անկման արագությունը 15° ջերմության դեպքում հավասար է 20,29, իսկ 25° դեպքում 25,89: Մեխանիկական անալիզները կարելի է կատարել նաև անընդհատ հոսող ջրի միջոցով ցինտրոֆուգների միջոցով՝ օգտվելով այն բանից, որ տարբեր մեծության, ձևի ու ծանրության մասնիկները տարբեր կենտրոնախույս ուժ են հանդես բերում ջրային միջավայ-

ընձ պատկերիս և տեսակավորում են ըստ մեծությունների և
այլն: Մեխանիկական անալիզների դեպքում անհրաժեշտ է ա-
նալիզի ենթարկելիք նմուշների բնականորեն նախադասու-
թույմը:

1. Միջին նմուշի ընտրությունը դաշտում և լարորա-
տորիայում:

2. Օրգանական մնացորդների մանրակրկիտ մաքրումն ա-
նալիզի ենթարկելիք նմուշից:

3. Նմուշի նախնական մշակումն՝ ազդեցությանի ենթարկ-
ված մասնիկների իրարից անջատումը—սանդերի մի-
ջոցով ջրային՝ միջավայրում, թափահարման, եռացման
շնորհիվ և քիմիական ներագդեցություն միջոցով:

Ապառն աստիճանաբար մանրանալով կորցնում է իր
սկզբնային հատկությունները՝ փայլը, գույնը, կարծրությունը
և ձևը է բերում նոր հատկություններ:

Ո՞րոնք են այն փոփոխությունները, որ դուգորդում են
մանրացման: Մեծ բեկորը անկիս է մանր կտորներ: Մի կտորը
դառնում է բազմաթիվ կտորներ: Անտառ մարմինը ձգտում է
գնդաձևություն, ձգտելով մեծացնել իր տեսակարար մակե-
րեսը: Այսպես, եթե մենք ունենք 1 սմ³ որևէ ապակի և նա-
պարփակված է 6 նիստերի մեջ ու յուրաքանչյուր նիստը հավա-
սար է 1 սմ², այդ դեպքում մեր խորանարդի նիստերի գումարը
հավասար կլինի 6 սմ², եթե մենք մեր խորանարդը մեջտե-
ղից կլինենք որևէ կողից 1 անգամ, այդ դեպքում կստանանք
2 նոր երեսներ, յուրաքանչյուրը 1 սմ մեծությամբ, այսինքն,
եթե մեր խորանարդը սկզբում պարփակված էր 6 սմ² մակերե-
վույթի մեջ, այս դեպքում (մի անգամ կլիկելու) պարփակված
կլինի 8 սմ², խորանարդը կազմված կլինի երկու կտորներից,
բայց ծավալը կնստ նույնը: Ապառնների տարբեր աստիճանի
մանրացումից ստացվող համալսմանի քանակի, նրանց պար-
փակող մակերևույթների գումարի և տեսակարար մակերևույթ-
թի* մասին լավ պատկերացում ունենալու համար տես ներ-

* Տեսակարար մակերևույթ—մանրատված ապառնի մասնիկները պար-
փակող մակերևույթների գումարի հարաբերությունը մանրատված ապառնի
ծավալին:

քելում բերված մանրատման ցուցանիշների տախտակը: Տախտակում ներկայացված է 1 սմ³ ապարի յուրաքանչյուր կողմում 10, 100, 1000... անգամ մանրատվածությամբ պատկերը:

Խորանարդի կողի երկարու- թյունը	Նվազեց- ված քանակ- ի միավոր	Ընդհանուր մա- կերեսային	Տեսակարար մակերեսային
1 սմ	1	6 սմ ²	6=6
1 սմ—1000μ	10 ³	60	60=6×10 ¹
100 »	10 ⁶	600	600=6×10 ²
10 »	10 ⁹	6.000	6.000=6×10 ³
1 »	10 ¹²	60.000 »=6 մ ²	60.000=6×10 ⁴
0,1μ—100 μμ	10 ¹⁵	600 000 »=60 »	600.000=6×10 ⁵
10 » »	10 ¹⁸	6.000.000 »=600 »	6.000.000=6×10 ⁶
1 » »	10 ²¹	60 000.000 »=6.000	60.000.000=6×10 ⁷
0,1 » »	10 ²⁴	600.000.000 »=60.000=6հկ. 600.000.000=6×10 ⁸	

6. ԱՊԱՌՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳՔՅՈՒՄԸ ՀՈՂՄՆԱՀԱՐՄԱՆ ՀԵՏԵԿԱՆՔՈՎ

Սխալ է այն տարածված կարծիքը, թե ապարները բեկորահատման, մանրացման, փոշիացման դեպքում պահպանում են իրենց սկզբնային ֆիզիկական հատկությունները:

Մեղ հայտնի է, որ մի շարք որակական հատկանիշներ հանդիսանում են այն ցուցանիշները, որոնց միջոցով որոշվում են միներալները և նրանցից բաղադրված ապարները:

Միներալների ու ապարների որոշման հատկանիշներն են՝ նրանց փայլը, գույնը, կարծրությունը, տեսակարար կշիռը, հերձվածքը, կոտրվածքը, շիկացման և հալման աստիճանները, բաղադրիչ միներալները և այլն:

Ապարները ֆիզիկո-մեխանիկական հողմնահարման ժամանակ անցնում են մանրացման տարրեր փուլերով, նրանք վեր են ածվում քարերի, խճի, խճավազի, ավազի, փոշու, հավի և այլ քիմիական հողմնահարման ժամանակ ամենամանրիկ հա-

տիկները ևս բաժանվում են կոլոիդալ, մոլեկուլյար ու իոնա-
յին մեծությունների:

Բնական է, որ ապուռի մանրացման անընդհատ շղթայի
տարբեր փուլերում ապուռը տարբեր հատկություններ է ձեռք
բերում, բայց փոփոխությունները զարգացման որոշ պերիոդ-
ներում լինում են աստիճանական, դանդաղ, անակատելի, իսկ
որոշ ժամանակաշրջաններում անակնկալ ու նոր հատկություն-
ների առաջացման տեսակետից ակնբախ: Օրինակ՝ թե սովո-
րական դիտողը և թե գիտնականը ժայռի և նրանից առաջացած
խճաքարի մեջ տեսնում են հատկությունների որոշ նմանու-
թյուն և երկուսին էլ տալիս են քար անունը, չնայած երկու
գիտողներն էլ կարողանում են տարբերել խճաքարի ինչ ապա-
ռաստասակի պատկանելը: Եթե մենք նույն սովորական դիտողին
և գիտնականին ցույց տանք մի հսկայական ժայռ և նույն ժայ-
ռից առաջացած ավաղափոշու հատիկներ ($0,25-0,05$ մմ), եր-
կուսն էլ մեկին կանվանեն քարածայռ, իսկ մյուսին ավաղային
բլուր: Թե մեկը և թե մյուսը այս անգամ առաջին հերթին
երկու քրեկտների մեջ կտեսնեն նրանց տարբերությունը: Էլ
ավելին, գիտողներից երկուսն էլ ընդունակ են տեսնելու ոչ
միայն ավաղի և ժայռի մեջ գոյություն ունեցող ծայր տար-
բերությունը, այլև մոտիկ, նրանք տարբերում են իրարից՝
տիգմը, կավը, փոշին, ավաղը, խճավաղը, կոպիճը, խճաքարը,
ճալաքարը, վլաքարը, քարաբեկորը, ժայռը, չնայած դրանք բո-
լորեն էլ կարող են առաջացած լինել նույն ապուռից և կարող
են ներկայացնել իրենցից միևնույն ժայռի բեկորահատման,
մանրացման տարբեր աստիճաններ:

Կարևոր ենք համարում նշել, որ հողմահարումից ստաց-
ված տարբեր մեծություն հատվածների ու մասնիկների մեջ
որոշ սահման գոյություն չունի, անցումները ժայռից քարի,
քարից խճի, խճից խճավաղի և այլն, աստիճանական է: Անց-
ման որոշ սահման գոյություն չունի նաև այն հատկությունների
մեջ, որոնք հատուկ են քարին, խճին, ավաղին, կավին և այլն:
Չնայած այս ամենին, մանրացված ապուռի տարբեր մեծության
առանձնությունների խմբավորությունները հանդես են բե-
րում յուրահատուկ ֆիզիկական և քիմիական հատկություններ:
Ապուռը մանրանալով (հողմահարվելով) փոխում է իր

Վազմն ու բազազրու թյունը, քանի որ հողմնահարմանը դուզըն-
թաց տեղի է ունենում մանրացվող ապառի մեջ մտնող միսնե-
րալների լուծում, տեղատարում և տեսակավոր տեղաբաշխում:

Ըստ աղաղեմիկ Վ. Ռ. Վիլյամսի, մանրացված ապառի
տարրեր մեծության խմբավորությունների մեջ գերակշռորեն
հանդես են գալիս այս կամ այն միսներալները:

1. Քարերը չեն տարբերվում բեկորահատվող ապառից
իրենց միսներալոգիական կազմով:

2. Ունեն կազմված է՝ ապառակտորներից և նրա մեջ մըտ-
նող առանձին միսներալներից:

3. Ավազը մեծ մասամբ ներկայացնում է իրենից հղկված
վորացած կվարցի հատիկներ:

4. Ավազափոշին համարյա ամբողջովին կազմված է կվար-
ցի հատիկներից:

5. Ուռը փոշին բազազրված է բյուրեղային կվարցի մաս-
նիկներից:

6. Միջին մեծության փոշին հիմնականում կազմված է
սիլիկաթթվից (SiO_2), որը առաջանում է սիլիկատների և ալ-
յուսիտիկատների քիմիական հողմնահարումից:

7. Բարակ (մանր, նուրբ) փոշու մեջ մտնում են ամորֆ
սիլիկաթթվի և կաոլինի ծայր մանր մասնիկներ:

8. Տիգմը հիմնականում կազմված է կաոլինից (կավանյու-
թից), երկաթի և մարգանցի հիդրօքսիդներից, իսկ հողերի
մեջ այս խմբում են հանդես գալիս նաև բուսականական
աշխարհի փտածո մնացորդները:

Այսպիսով, ապառների մանրացման ու հողմնահարման
տարբեր աստիճանների համար (մանրացված ապառի տարբեր
մեծության հատիկների, տարբեր խմբավորությունների հա-
մար), հատուկ են տարբեր միսներալային բազազրություններ
և ֆիզիկական հատկություններ:

Ֆիզիկական հատկությունների տարբերություններից ա-
մենից ավելի ակնբախ է այն, որ զանգվածային, լուրջ և
ծանր քարաբեկորները մեծ գիմազրություն են ցույց տալիս
օդի, ջրի շարժումներին և համարյա տեղատարման չեն ենթարկ-
վում: Չնայած դրան, մեղ հայտնի են շատ գեղաքեր, երբ հսկայա-
կան քարաբեկորները արևի էներգիայի, երկրի ձգողական ուժի,

քամու, ջրի նբանց լիքա կատարած համատեղ աշխատանքի հե-
տևանքով կորցնում են իրենց հավասարակշռությունը, գլորվում
փջնում են լեռնալանջերով և ծածկում են փեշերում գտնվող
հարթ տարածությունները:

Ապառնների փխրուն, փոշիացած հատիկները ենթակա են
քամահարման և ջրատարման: Քամին ու ջուրը հեշտությամբ
քշում՝ տանում են մանրացած ապառնները և կուտակում են այն
այլ տեղերում: Հողմահարված ապառնների կուտակումներից
ստացված նստվածքները թույլ դիմադրություն են առաջ բե-
րում բոլոր տիպի մեխանիկական ներադեղմների նկատմամբ,
օրինակ՝ նրանք ենթակա են դառնում գյուղատնտեսական
մշակման, նստվածքները ձեռք են բերում բուսական կյանքի
համար անհրաժեշտ հատկություններ:

Բուսականության կյանքի համար կարևորագույն նշանա-
կություն ունեցող և հողակազմության նախադրու հանդիսացող
Ֆլվիկական հատկություններից, որոնք առաջանում են ապառ-
նների մանրացման հետևանքով, կարելի է նշել հետևյալները:

I. Մեխանիկական հատկություններ

1. Կաշռություն և շաղախման ունակություն.—Հայտնի
է, որ ապառնի մանրացված հատիկները, որոնց մեծությունները
կազմի հատիկների մեծություն են և ավելի մանր՝ ջրի առկայու-
թյան դեպքում կաշռում են և իրար շաղախվում են այնպես,
ինչպես խմորը, իսկ չորանալիս ամրանում են, քարի նման
կոշտանում: Ընդհանուր կաշռում են համարում, եթե նրանից
ստացված խմորը ընդունակ է կաշելու օտար նյութի հարթ մա-
կերեսին: Կաշռություն ստորին աստիճանը համարում են այն,
երբ գրունտը շաղախվելիս չի կաշում նիկելի նշտարիկին: Շա-
ղախման ստորին սահման համարում են այն, երբ գրունտը
օպտիմալ խոնավացման դեպքում գնդիկներ չի տալիս:

2. Ուռչելու և սեղմվելու ունակություն.—Մեզանից յու-
րաքանչյուրը բնության մեջ դիտել է, թե ինչպես կավահողերը
թրջվելիս ուռչում մեծանում են իրենց ծավալում (երբեմն մին-
չև չոր ժամանակվա ծավալի $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{25}$ չափով, իսկ չորանալիս
նորից սեղմվում են, պատռտվում և տալիս են հսկայական ձեղք-
վածքներ, կեղև են կազմում դաշտի մակերևույթին:

3. Պլաստիկականութիւն.—Ծայր մանրացած ասպառը ոչ միայն ձեռք է բերում կաշունութիւն ու շաղախիկութեան բնականութիւն, այլև նրա շաղախները ձկուն են դառնում, հնարավոր է լինում նրանց տաքերը ձկնը (գնդի, երշիկի, թաղանթի, օղի և այլն) տալը: Հետազոտութիւնները ցույց են տվել, որ գրունտների պլաստիկականութիւնը կախված է ոչ միայն նրանց հատիկների մանրութեան աստիճանից (որքան մանր են հատիկները, այնքան պլաստիկ մասսա են տալիս), այլև հատիկների ձևից. որքան հատիկները դնդռնաձևութիւնից անցնում են թերթիկային թիփուկային ձևերի, այնքան նրանք պլաստիկ են դառնում: Պլաստիկականութեան ստորին սահմանը պայմանականորեն համարում են գրունտի այն վիճակը, երբ նրանից ստացված երշիկը (մինիմալ խոնավութեան դեպքում), չորս միլիմետր հաստութեան հասնելով կտրվում է:

4. Շաղակցվածութիւն.—Յուրաքանչյուր կաշուն գրունտը բնորոշակ է այս կամ այն չափով դիմադրելու արտաքին մեխանիկական ազդեցութիւններին իր ամբողջականութիւնը պահպանելու համար, աշխատում է չվերածվել իր բաղադրիչ հատիկներին: Շաղակցականութիւնը մեծանում է կաշունութեանը զուգընթաց և փոքրանում է խոնավութեան աստիճանի անկմանը զուգահեռ: Շաղակցութեան մեծութիւնը կա կախված է գրունտի հատիկների մեծութիւնից ու ձևից այնպես՝ ինչպես պլաստիկականութիւնը:

5. Սահունութիւն.—Քիչ չեն պատահել դեպքեր, երբ անձրեվային օրերին խոնավ կալային հողի վրայով քայլելիս սահել ընկել ենք ներքև՝ սահուն գրունտների վրա մեր ծանրութեան ուժի անուղղաձիգ ազդեցութեան պատճառով: Քիչ չենք դիտել դեպքեր, երբ քաշող անասունները սահել, ընկել են (մասնավորապէս թեքութիւնների վրա), քնամկել են գրունտի սահունութեան պատճառով: Բոլորին հայտնի է սայլերի շուռ գալու դեպքեր, շինքերի փլում, աշխատանքի դժվարացման դեպքեր գրունտների սահունութեան հետեանքով: Այս բոլորը պայմանավորված են նույնպես ապառների մանրացման աստիճանով, մանրացած ապառների ձևով, խոնավութեան աստիճանով և գրունտների միներալոգիական կազմութեանով, որը իր հերթին հետեանք է հողագիտական ձևի ու որակի:

6. Հոսունութիւն.—ա) Եթե ջրով լրիվ հագեցած գոնդոլա-

նման գրուելու մակերևույթին ձգված փոսիկ անցկացնենք, ապակյա ձողի բութ ծայրով, կտեսնենք, որ փոսիկը շուտով լցվում է և զոնգողանյութի մակերևույթը նորից հարթվում: Եթե մակերևույթի հարթության վերականգնումը տեղի է ունենում կես րոպեում, այդ գեպում գրունտը գտնվում է հոսունության «վերին սահմանում»:

Պլաստիկականության հակառակ՝ հոսունությունը հատուկ է ավելի շատ տեսակի գրունտների համար. օրինակ՝ հոսունության վերին սահմանում. կարող են հանդես գալ նաև կավախառն ավազն ու նուրբ ավազը, որոնք պլաստիկություն չունեն: Գրունտների այս հատկությունը կարևոր նշանակություն է ստանում մասնավորապես Հյուսիսային Եվրոպայում, որտեղ գոյություն ունեն, այսպես ասած, «թափառող սպառներ»: Հոսուն գրունտները հաճախ ավերածություններ են առաջ բերում, քորտակում են երկաթուղիները, Շվեդիայում ավերիչ դեր են կատարում սառույցյալ շրջաններում և այլն:

բ) Հոսունության ներքին սահման (համընկնում է պլաստիկականության վերին սահմանի հետ): Եթե ֆարֆորի թափ մեջ 4 սմ տրամագծով և 1 սմ հաստության գրունտից պատրաստված բլիթը դանակի ծայրով ձգենք համարյա մինչև հատակը և մի քանի անգամ թափ թռչլ բախենք սեղանին, բլիթի երկու կեսերը նորից միանում են իրար 1 մմ. բարձրությամբ Գրունտների հոսունության այս վիճակը կոչվում է հոսունության «ներքին սահման»:

7. Ծակոտկենություն P*.—Մեխանիկական հողմահարման առաջին իսկ մոմենտից մենք տեսնում ենք, որ բեկորահատող ապարների մեջ առաջանում են ճեղքվածքներ, անցքեր, փոռոցներ, և որքան ապարն մասնատումը ուժեղանում է, այնքան այդ անցքերի ծավալները և նրանց հանրագումարը մեծանում է՝ հողմահարվող ապարի նախնական ծավալի համեմատությամբ: Հողմահարման պրոցեսում ստացված անցքերի

* Ծակոտկենությունը՝ $P = 1 - \frac{d}{d_1}$, կամ տոկոսներով արտահայտած՝

$P = \left(1 - \frac{d}{d_1}\right) \cdot 100\%$, որտեղ d -ն գրունտի ծավալային կշիռն է, իսկ d_1 -ը տեսակարար կշիռը:

ծավալների զուգարի համեմատական (քայքայվող ապառի նախ-
նական ծավալի համեմատություն) մեծությունը կոչվում է
ծակոտկենություն: Ի հարկի հիշված ծակոտկենություն մեջ չի
մտնում միջմոլեկուլյար ծակոտկենությունը, որը հատուկ է բո-
լոր նյութերի համար, ինչպես նաև կարծր դանդաղացիկն ապառ-
ների համար:

Սովորական դիտողին առաջին հայացքից թվում է, թե
լուծի մեջ ծակոտկենությունը ավելի մեծ է, քան ավազի կամ
կավի մեջ: Իրականում որքան ավելի են մանրացած ապառ-
ները, այնքան նրանց համեմատական ծակոտկենությունն ա-
վելի մեծ է, այսպես, օրինակ՝ ըստ Ս. Պ. Կրավկովի, խոշոր ավա-
զի ծակոտկենությունը հավասար է $40\%_0$ -ի, մանր ավազինը՝
 $45,20\%_0$ -ի, իսկ կավինը՝ $52,70\%_0$ -ի (մանրացված ապառի ծավալի
համեմատությամբ):

Պետք է նշել, որ ապառի մանրացման հետևանքով փոխ-
վում է նաև ծակոտիների բնույթը, ծակոտիները մանրանալով
ցրվում են միջմոլեկուլյար տարածություններում և մի-
մյանցից սահմանազատվում են կարծր միներալներից կազմը-
ված պատնեշիկներով: Ծակոտիների մանրացման ու նրանց
բնգհանուր ծավալի մեծանալու հետևանքով ապառի մեջ առաջ
են գալիս նորանոր հատկություններ—կապիլյարականություն
(մազականություն), զբաղիտացիոն (գոլորշիների կաթիլային
փճակին անցնելը) և այլն:

II. Ընդհանուր ֆիզիկական հատկություններ

1. Տեսակարար կշիռը— d_1 .—Մանրացվող ապառի միներա-
լոգիական կազմի ու քիմիական բաղադրությամբ փոփոխվում
առաջ է բերում տեսակարար կշռի d_1 -ի (ապառների միմիայն
կարծր մասայի քաշի— m_1 հարաբերությունը նույն մասայի
ծավալաչափ ջրին— Q_1 -ին $d_1 = \frac{m}{Q_1}$) փոփոխություն: Մանրաց-
ված ապառների տեսակարար կշիռները տատանվում են 2,4-ից
2,8-ի սահմաններում, իսկ միջին տեսակարար կշիռը հավասար
է 2,5-ի: Որքան ավելի խորը ֆիզիկո-քիմիական հոլմոսհար-
ման է հնթարկվում ապառը և տեսակավորվում է, այսինքն

սիլիկատային բաղադրութեան (տ. կ. 2,8) ձգտում է ալյու-
մոսիլիկատային բաղադրութեան (տ. կ. 2,4), այնքան նրա տե-
սակարար կշիռը փոքրանում է:

2. Մալալային կշիռ.—Ապառների հողմահարման հե-
տևանքով ավելի մեծ փոփոխութեաններ է տեղի ունենում
նրանց ծավալային կշիռների—Ա-ի հետ: (Ապառների քաշը—M-ը՝
մասսան բաժանած նրա ծավալի վրա, որի մեջ մտնում են նաեւ
զբոռնաթի մեջ եղած օդով և ջրով լցված ծակոտիները—P-ի ծա-
վալը): Եթե զանգվածային ապառի տեսակարար ու ծավալային
կշիռները համարյա հավասար են իրար, ապա նույն ապառի
հողմահարված, տեսակավորված նստվածքներում, որոնց մեջ
կան մեծ քանակութեամբ ծակոտիներ, ծավալային կշիռներն
անհամեմատ ավելի փոքր են տեսակաբար կշիռներից և տա-
տանվում են 1,2—1,4-ի սահմաններում:

III. Մանավոր ֆիզիկական հատկութուններ

Ապառի մանրացման կապակցութեամբ տեղի ունեցող
նշված փոփոխութեաններն առաջ են բերում ապառների մաս-
նավոր ֆիզիկական հատկութեանների՝ անբացիտայի (օդի շրջա-
նառութեան),¹ ջերմութեան, ջրային և այլ հատկութեանների
փոփոխութեաններ:

1. Անբացիտն հատկութեաններ.—Օդի շրջանառութեանը
զարգանում, մեծանում է ապառի մանրացմանը զուգընթաց,
մինչև ապառի ավազի վիճակին հասնելը և ապա երբ նա անցնում
է կավի, տղմի վիճակներին, նորից նրանց մեջ անբացիտն երե-
վոյթները թուլանում են, եթե ծայր մանրացած ապառները
ազդեցակցի չեն՝ ենթարկվում, այսինքն մանրիկ ապառները
չեն խմորվում, միանում իրար և խոշոր հատիկների ֆիզիկա-
կան հատկութեաններ չեն ստանում:

2. Ջերմային հատկութեաններ.—Հողմահարվող ապառի
ջերմային հատկութեանների փոփոխութեանը ընթանում է մի
քանի ուղղութեաններով՝ արևի ճառագայթների կլանման ու
արտացոլման չափի փոխվելու, ջերմադիֆուզիայի ու ջերմաբա-
նալիության մեծանալու և փոքրանալու ուղղութեաններով:
ա) Արևի ճառագայթների կլանման ու արտացոլման չափը

Հախված է նախ մանրացված ապառի (նաև հողի) դուլնից, մանրացման չափից և խոնավության աստիճանից:

Մանրացված ապառի (և հողի) դուլնի ազդեցությունը ճառագայթները կլանման չափի վրա ցույց տալու համար բերում ենք հետևյալ աղյուսակը (պրոֆ. Լ. Պ. Ռոզովի „Мелнора-ТИВНОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ“ գրքից):

Հողերի անունները	Կլանման համեմատական մեծությունները
------------------	------------------------------------

Տորֆային հողեր	100.00
Կարմրագույն ավազ	92.78
Դեղնակարմիր կավ	80.07
Բաց մոխրագույն կավ	81.97
Մանր ավազ	85.04
Կոպիտ ավազ	84.02
Արոսային կեր	77.09

Աղյուսակից երևում է նաև այն, որ մանրահատիկ սպառները որոշ դեպքերում ջերմություն ավելի են կլանում, քան խոշորահատիկները:

Արևի ճառագայթների կլանումն ու անդրադարձումը որևէ առարկայի կողմից դառնում են հակադարձ կադի մեջ: Սովորաբար այս կամ այն առարկայի կողմից կատարվող կլանման ու արտացոլման չափի մասին դատելու համար համեմատության մեջ են դնում գիտվող առարկայի և ջրի նշված հատկությունները: Ջրի համեմատությամբ մանրատված ապառները (ինչպես և հողերը) արևի ճառագայթները շատ ավելի թույլ են արտացոլում: Արևի ճառագայթների արտացոլման չափը գրունտների կողմից զգալիորեն կախված է նրանց խոնավացման աստիճանից: Գրունտների խոնավացման զուգընթաց տառապանք են նաև արտացոլման մեծությունները, բայց մինչև որոշ սահման: Գրունտների օպտիմալ խոնավացման դեպքում ջրի ու գրունտի արտացոլման չափերը հավասարվում են, որից հետո գրունտը (զերխոնավացման պայմաններում) աստիճանաբար նվազեցնում է իր արտացոլման ունակությունը:

բ) Մանրացված ապառների ջերմունակության հարցերը լավ ուսումնասիրված չեն: Մի բան պարզ է, որ ապառների ջերմու-

նակության վրա ազդում են այն բոլոր գործոնները և այն ուղ-
ղությամբ, ինչ ուղղությամբ ազդում են նրանք ապառնների
կողմից ճառագայթների կլանման և արտացոլման վրա: Այս
գեպընդ կանգնեա է գալիս մի նոր գրովակ, այն է՝ հողմնահանգված
ապառնների միներալոգիական կազմը, որից զգալի չափով կախ-
ված է ապառի ջերմունակութունը: Ընդհանրապէս դիտված է,
որ ապառների ջերմունակութունը տատանվում է (Ջրի համե-
մատությամբ) 0,23 սահմաններում:

դ) Գրունտների միներալոգիական կազմից է կախված նաև
նրանց ջերմունակութունը: Օրինակ սիլիկատային բաղադր-
ութուն ունեցող գրունտները ավելի լավ հաղորդիչներ են,
քան հիդրօքսիդային բաղադրութուն ունեցողները: Վերջիննե-
րիս ջերմահաղորդականութունն ավելի բարձր է, քան կավա-
յին բաղադրութուն ունեցող գրունտներին: Կավերը ջերմու-
թունն ավելի վատ են հաղորդում իրենց ներքին շերտերին,
քան օրգանական նյութերով հարուստ հողերը: Պարզ է, որ
որքան խիտ են դասավորված մանրատված ապառների նըստ-
վածքները, այնքան նրանց ջերմաթափանցիկութունը բարձր
է: Խոնավ և ջրով հագեցած նստվածքներն ավելի ջերմանցիկ
են, քան չոր ապառները: Այս ամենը բացատրվում է ապառ-
ների ու հողի ծակոտկենությամբ, ծակոտիւնները լցնող օդի
վատ հաղորդիչ լինելով, իսկ ջրի համեմատաբար լավ հաղորդիչ
լինելով: Գրունտների ջերմահաղորդութունը, սերտ կապված է
նաև նրանց բաղադրող միներալների ջերմային ունակութուն-
ներով և, վերջապէս, գրունտը բաղադրող միներալների շփման
մակերեսների մեծությամբ:

3) Զրային հատկութուններ. — Եթե համեմատելու լինենք
դանդվածային ապառը նստվածքային ապառի և հողի հետ,
ջրային հատկութունների տեսակետից, մենք կտեսնենք մի
հիմնական տարբերութուն. դա այն է, որ դանդվածային ա-
պառի ճեղքվածքներում ջուրը կարող է հանդես գալ այնպէս,
ինչպէս ջուրը որևէ բաց անոթում, իր բոլոր մեղ հայտնի
հատկութուններով, մինչդեռ ծայր մանրացած նստվածքային
ապառներում նա հանդես է գալիս նաև միանգամայն նոր
գիւճակներում, նոր ֆիզիկական հատկութուններով օժտված:

Այսպիսով, մանրացվող, հողմաճարվող և դեպի հողակազմաթյան ձգտող ապարը հանդես է գալիս մեկ մեծ տրանսֆորմատորի (ջրի հատկությունները վերափոխողի) դերում:

Նախ, զանգվածային ապարը և նրա բազալթիէ միներալներէջ շատերը (կվարց, գաշտային շպատ, օքսիդներ և այլն) կարող են լինել միանգամայն անջուր, իսկ ծայր մանրացած ապարը և հողը միշտ էլ այս կամ այն չափով, այս կամ այն ձևի ջուր են պարունակում իրենց մեջ:

ա) Դաշտային խոնավորքաց և գրունտների (ու հողերի) բնական չոր վիճակ.— Դաշտից խոնավ վիճակում վերցված գրունտի նմուշը եթե փոխնք սենյակում նորմալ ջերմության ($15-20^{\circ}\text{C}$), հարաբերական խոնավության և նորմալ մթնոլորտի ճնշման (760 մմ.) պայմաններում և այդ վիճակում պահենք մի քարի օր, գրունտը կչորանա (կկորցնի իր քաշի $12, 16, 18$ և անգամ ավելի տոկոսը), կկորցնի իր խոնավությունը և կհասնի բնական չոր վիճակի: Բայց այդ դեռ չի նշանակում, որ գրունտում այլևս ջուր չկա:

բ) Հիդրոսկոպիկ* կամ միշիմալ մոլեկուլյար ջուր?— Եթե սովորական չոր գրունտը չորացնենք $100-110^{\circ}\text{C}$ ջերմության տակ 6-ից 7 ժամ շարունակ, նա նորից կկորցնի իր միջից ուրշ քանակությամբ ջուր՝ հիդրոսկոպիկ կամ մոլեկուլյար ջուր և կընդունի կայուն քաշ:

Հիդրոսկոպիկ ջուրը հանդես է գալիս գրունտի ծայր փոշիացած հատիկների մակերևութին՝ լրիվ կամ ոչ լրիվ թաղանթի ձևով, ջրի մեկ մոլեկուլի հաստության շերտով: Վերջինս չնայած գոլորշիանում է $100-110^{\circ}$ ջերմության պայմաններում և պոկվում ծայր փոշիացած հատիկների մակերեսից, բայց նա ունենում է րոլորովին ուրույն Ֆիզիկական հատկություններ: Նա սառչում է 0°C -ի 0° -ից ցածր ջերմաստիճանի դեպքում, իսկ վերջին ֆազորդները՝ միայն -78°C -ի դեպքում, քանի որ գտնվում է $10000-25000$ ատոմսֆերա ճնշման տակ: Կարևոր է նշել նաև

* Հիդրոսկոպիկականություն կոչվում է ծայր փոշիացած գրունտի մթնոլորտից գոլորշու վիճակում գտնվող ջուրը կլանելու հատկությունը:

** Մոլեկուլյար ջուր տեսլով հասկանում ենք գրունտի փոշիացած մասնիկները շրջապատող այն ջուրը, որը մասնիկների մակերևութի հետ կապված է մոլեկուլյար ձգողական ուժերով:

որը կոնդենսացում է (կուտակվում, խտանում է) կոլոիդալ հատիկների մակերեսին ոչ թե երկու աֆերանների միջավայրի ու կոնդենսացնող հատիկի մեջ եղած ջերմությունների տարբերության շնորհիվ, այլ կոլոիդալ հատիկների մակերեսային թույլ շուրջում ունեցող աղաա էներգիայի, ձգողական ուժի շնորհիվ Հիդրոսկոպիկ ջուր պետք է համարել այն ջուրը, որը առաջանում է միջավայրի ջրային գազերից և խտանալու հետևանքով անցնում է հեղուկ վիճակի: Հիդրոսկոպիկ ջուր պետք է համարել այն ջուրը, որը մոլեկուլյար ուժերով շատ սերտ կապված է կոլոիդալ հատիկների հետ (մինչև 50 մոլեկուլի հաստություն շերտերը) և կենտրոնախուլյա մեքենաների միջոցով չի հաջողվում նրան հատիկների մակերեսայինց պոկել—անջատել:

Յուսապես միևնույն և մաքսիմալ հիդրոսկոպիկացանության խնդիրը վերին աստիճանի պայմանական է, քանի որ ընդհանրապես տարբեր միներալներից բաղադրված, տարբեր աստիճանի մանրատված ապարները տարբեր քանակի ջրաթաղանթներ են կառավարում իրենց վրա և տարբեր չափի ձգողական էներգիայով ամբացնում այդ շերտերը իրենց մակերեսին: Յուսպես օրինակ՝ խոշորահատիկ գրունտների թաղանթաշերտերի քանակը բացառիկ դեպքերում է հասնում 10-ի և ջրի քաշը հազիվ է կազմում բնական չոր գրունտի քաշի 1—2⁰/₁₀-ը: Բոլորովին այլ պատկեր է ներկայացնում իրենից հիդրոսկոպիկ ջրի քանակը կապային դրոշմանների մեջ. ջրային շերտիկների քանակը հասնում է մինչև 50-ի, իսկ քաշը կազմում է բացարձակ չոր գրունտի (հիդրոսկոպիկ ջուրը հեռացված) 7—8⁰/₁₀-ը: Չնայած ջրաշերտերի այսպիսի հղորդվածությանը, երբեմն կապային գրունտների մեջ ջուրը ավելի սերտ է կապված լինում մանրատված հատիկների մակերեսի հետ, քան նախորդ դեպքում:

գ) Թաղանթային ջուր.—Թե բնության մեջ և թե առօրյա կյանքում ծայր աստիճանի փոշիացած նյութերին (կավին, աղացված ալյուրին) ձեռք տալիս ինչ որ սառնություն ենք զգում և կամ այդ նյութերը սեղմելիս նկատում ենք, որ նրանց փոշիացած նյութի մասնիկները, չնայած թույլ բայց կաշնում են իրար: Սյա երևույթները պայմանավորված են նրանց մեջ եղած (հատիկները շրջապատող) մոլեկուլային ջրի առկայությամբ: Վերևում մենք արդեն խոսեցինք մոլեկուլյար հիդրոսկո-

պիկ ջրի մեկ տեսակի մասին և այն բաժանեցինք երկու (մի-
նիմալ և մաքսիմալ) տարատեսակներ: Բնության մեջ գիտված
է, որ տարբեր գրունտների ծայր մանրացած (կոլոիդալ) հա-
տիկները շրջապատող մոլեկուլյար ջրային թաղանթների (յու-
րաքանչյուր թաղանթի հաստութունը հավասար է ջրի մեկ
մոլեկուլի արամադին) թիվը հաճախ 50-ով էլ չի սահմանո-
վակցում, նա շատ դեպքերում հասնում է մինչև 100-ի: Այս
դեպքում ևս «քաղաքային ջուրը» (50-ից—100-երորդ ջրի
մոլեկուլյար շերտերը) ազատ շարժման մեջ չի գտնվում, չնա-
յած 2-ից 6 անգամ իր քաջով ծանր է լինում մաքսիմալ հիդ-
րոսկոպիկական ջրից և 0,056—0,006 միկրոն տարածությամբ
ավելի հեռու է գտնվում կոլոիդալ հատիկի ձգողության կենտ-
րոնից:

Թաղանթային կամ մաքսիմալ մոլեկուլյար ջրի տարբե-
րութունը հիդրոսկոպիկ ջրի տարատեսակների համեմատությամբ
այն է, որ հեռու գտնվելով կոլոիդալ հատիկի ձգողության
կենտրոնից, շատ ավելի թույլ է կապված հատիկի հետ, քան
հիդրոսկոպիկ ջուրը: Այս թաղանթային ջուրը առաջանում է
հեղուկ կաթիլային ջրից, երբ վերջինս շփման մեջ է մտնում
ծայր փոշեացած, ժալերեկության լարվածք ունեցող ապուր-
հատիկների հետ, իսկ հիդրոսկոպիկ ջուրը առաջանում է գոլոր-
շիններից, որոնք խտանում են կոլոիդալ հատիկների մակերև-
սիք, վերջիններիս հանդես բերած հեկայական ձգողական ուժի
հանդեպ: Չնայած մաքսիմալ մոլեկուլյար ջուրը մինիմալ (հիդ-
րոսկոպիկ) մոլեկուլյար ջրի համեմատությամբ շատ ավելի
թույլ է կապված մոլեկուլյար ձգողական էներգիայով հատիկի
մակերեսի հետ, բայց և այնպես նրանից պոկվելու համար պա-
հանջում է (կենտրոնախույս գործիքի՝ ցինաբոֆուդի մեջ) 18-ից
70 հազար ց և ավելի ծանրության ուժի արագացում:

Պետք է նշել, որ համեմայն դեպս մոլեկուլյար ջրերը
գտնվում են շարժման մեջ: Նրանք անցնում են թույլ մակե-
րույթային էներգիա ունեցող հատիկից դեպի ուժեղը և այդ-
պես շարունակ:

դ) Բյուրեղացնող ջուր.—Գրունտից հիդրոսկոպիկ ջրի
հեռացնելու դեպքում ևս նրա մեջ նորից մտնում է մինչև 7—8⁰
ջուր, այս ջուրը ֆիզիկական կապակցության մեջ չի գտնվում

գրուների հետ և ոչ մի կերպ չի արտահայտվում նրա առկա-
յությունը: Բյուրեղացնող ջուրը մտնում է ապարների քիմիա-
կան բաղադրվածության մեջ ամբողջական ջրային մոլեկուլներով
և փոփոխում է միներալների քիմիական հատկությունները:
Բյուրեղացնող ջուրը ավելի սնրա կապերով է կապված գրունտը
բաղադրող միներալ հատիկների հետ, քան անգամ միմիայն
հիդրոսկոպիկ ջուրը, ուստի նրա հեռացման համար պահանջվում
է միներալների տաքացում (500°) մինչև նրանց կարմիր շի-
կացման վիճակը:

Ե) Կապիլար (մազական) կամ գրավիտացիոն (կաթիլային
իր ծանրության ուժով շարժվող) ջուր.— Ինչպես սկզբից տեսանք
հող-գրունտը բնական պայմաններում ունենում է իր մեջ
որոշ քանակությամբ ջուր: Գրունտում կամ հողում գտնվող
ջրերը կապված կերպով կաշնվել են բաժանել ենք խմբի՝ դաշ-
տային խոնավության—կամ ազատ վիճակում գտնվող ջրերի՝
մոլեկուլյար կամ հողի հետ ֆիզիկապես միացած ջրերի և բյու-
րեղային կամ քիմիապես գրունտի հետ միացած ջրի:

Մեր դիտած գրունտային ջրերը կարող են առաջանալ
մթնոլորտային և մակահոս ջրերի գրունտի մեջ ներծծվելու,
գոլորշիների տեղմիկ և մոլեկուլյար կոնդենսացիայի և ստոր-
նրկայա ջրերի բարձրանալու, իջնելու և գրունտների մազական
անոթների ջրերով հագնալու շնորհիվ:

Նախորդ ենթադրություններից մեկում, մեր դիտած գրուն-
տային ջրերի թվում թռուցիկ ծանոթացանք դաշտային խոնա-
վության հետ: Առաջին հայացքից յուրաքանչյուր բնությունը
գիտողին թվում է, թե գրունտները և հողերը խոնավացնող
ջրերն իրենցից ներկայացնում են միապաղաղ մասսա:

Փաստացի ինչպես գրունտների հետ ֆիզիկական միացու-
թյան մեջ գտնվող ջրերը, այնպես էլ դաշտային խոնավու-
թյունը տարբեր պայմաններում հանդես է գալիս տարբեր տա-
րաձևություններով ու հատկություններով:

Գրունտի մեջ շրջանառություն գործող ջուրը, նախքան
գրունտի հետ ֆիզիկական և ապա քիմիական կապակցության
մեջ մտնելը, կամ քիմիական ու ֆիզիկական կապակցությու-
նից ազատվելուց հետո, ապրում է նաև մեկ—երկու փոխանցիկ,

սնվում են տարբեր ուղղություններով և աղբյուրներից: Եթե անգամ միատարր գրունտը սնվում է միաժամանակ և գրունտային ջրերից և, ասինք, ոռոգման ջրերից; այն ժամանակ վերին միջինալ համահավասար խոնավացում ունեցող շերտերի բարձրությունը հասնում է 2—3 մետրի, որից հետո խոնավությունը գեպի երկրի մակերևույթը նորից աճում է: Գրունտի մի քանի աղբյուրներից սնվելու դեպքում բացառիկ չեն գրունտի տարբեր շերտերում կախված ջրային հորիզոնների հանդես գալու երևույթները: Կախված ջրային շերտեր կարող են առանձին ալ, երբ կավային շերտերի մեջ կղզիացած ավազային շերտը ջրի կոպային սնում է ստանում: Այսպիսի դեպք կարող է տեղի ունենալ այն ժամանակ, երբ ստորերկրից և մակերևույթից գրունտը սնող ջրային աղբյուրները միմյանցից շատ հեռու են (5—6 մետր և ավելի), այս դեպքում վերևից ներծծված ջուրը կախված վիճակում է հանդես գալիս:

Գրունտի շերտերի խոնավության օրինաչափ տեղաբաշխման խնդրում ուշադրության արժանի է նաև այն, որ եթե ստորերկրյա ջրերի մակերևույթն ընկնում է, նրա հետ համատեղ ցած են իջնում նաև ստորին մաքսիմալ համահավասար խոնավացման և միջին անհավասար նվազող խոնավություն ունեցող շերտերը և ընդհակառակը: Այս հանդամանքը խոսում է այն մասին, որ նշված շերտերում դառնող (մաքսիմալ և միջինալ մագակտն) ջուրը կապիլարական ուժից անկախ իր ծանրության շնորհիվ կարող է իջնել վերևից ներքև: Գրունտային ջրերի դիտվող խմբի հանդես բերած վերջին հատկությունը հիմք է ծառայում որոշ խումբ հողագետների համար դիտելու կապիլար և զրավիտացիոն ջրերը որպես ամբողջական ջրատեսակ: Փաստն այն է, որ եթե նրանք իրենց որոշ հատկություններով (կապիլար ջուրը կարող է շարժվել ներքևից վերև, իսկ զրավիտացիոն ջուրը իր ծանրության ուժի շնորհիվ շարժվում է վերևից ներքև) անգամ տարբերվում են իրարից, այսուամենայնիվ նրանք հեշտությամբ մի վիճակից անցնում են մյուսին: Որոշ հեղինակներ դաշտային խոնավություն կաղճոթ ջուրը դիտում են որպես ջրի երեք (անգամ չորս) տարածվություններ:

Մինիմալ կապիլարական ջուր—համարվում է այն ջուրը

որը հանդես է գալիս գրուեստների միայն նուրբ մազական անթնեքում, մեր կողմից վերևում նկարագրված օրինակում որպես միջին շերտի անհամաչափ արագ նվազող խոնավություն։ Այս ջուրը հիմնականում ձգտում է միշտ բեպի վեր։

Մաքսիմալ կապիլարական ջուր.— Սա այն ջուրն է, որը լցնում է գրուեստի թե նուրբ և թե կոպետ կապիլար անթնեքը։ Հանդես է գալիս խոնավացած շերտերի հասակում (ստորերկրյա ջրից տնմիջապես վերև), ընդունակ է շարժվելու թե վերև (միշտիմալ կապիլարականության վերածվելու), թե ներքև (անցնելու գրավիտացիոն վիճակի)։

Գրավիտացիոն ջուր.— Կաթիլային ջուրը հանդես է գալիս գրուեստի ոչ մազական՝ կոպետ խոռոչներում ու անցքերում։ Նույն կարող է առաջանալ թաղանթային ջրից, կապիլար ջրից և այլն։ շարժվում է իր ծանրության ուժի շնորհիվ վերևից ներքև։

Ի միջի ալյուց բուսականությունը ընդունակ է օգտվելու միայն մաքսիմալ մազական և մասամբ գրավիտացիոն ջրից։ վերջինից ավելի պակաս, քանի որ նա շատ շարժուն է և արմատների սփերայում չի մնում և գրուեստներում ու հողերում մշտական կայուն գոյություն չունի։

դ) Սահմանային խոնավունակություն.— Բացի այն ջրերից, որոնք այս կամ այն կերպ կապված են գրուեստների հետ և նրանց միջից դուրս չեն հոսում, կարելի է նշել նաև մեկ ուրիշ՝ ջրատեսակ, որը չնայած ֆիզիկական ոչ մի կապով կապված չէ գրուեստի (կամ հողի) հետ, բայց տարբեր մեխանիկական արգելափակիչների պատճառով մնում է հողում և կազմում է կան արգելափակիչների բաղադրիչ մասերից մեկը։ Այս ամենը հիմնականում ավելացնենք նաև ջրային գոլորշիները, որոնք հանդես են գալիս գրուեստների խոռոչները լցնող օդում, այդ դեպքում գրուեստներում և հողում (որպես նրանց բաղկացուցիչ մասը) հանդես եկող ջրերի պատկերը լինի կլինի։

Վերևում նկարագրված ջրերը միասեղ վերցված կազմում են գրուեստների ու հողերի սահմանային խոնավությունը, չնայած նրանք գեոևս կարող են լինի չափով չլցնել գրուեստի բոլոր ծակոտիները։ Այսպիսով գրուեստների «սահմանային խոնավակառությունը ջրի այնպիսի մաքսիմալ քանակն է, որը ար-

գելակվում է հողի կողմից, ստատիկ անշարժ վիճակում, առանց նրա ներքև հոսելուն:

Սահմանային խոնավունակութուն. հող-գրունտների մեխանիկական կազմի, ծակոտկենություն ու աղբյուրային (որոնցից կախված է սահմանային խոնավունակութունը) վոլյումային բաժանումը կոնկրետ պատկերացնելու համար դիմենք թվերի լեզվին (աղյուսակը փոխ է առնված պրոֆ. Լ. Պ. Ռոդոլֆի «Մեխանիկական հողագիտություն» դասագրքից):

Հող-գրունտների անունը	Սահմանային խոնավունակու- թյան % -ը ծակոտկենությունից	
	Անաղի հող	Մոլոնցային հող
Կավային	90—93	95—98
Ծանր կավավազային	75—85	90—95
Միջին կավավազային	65—75	80—90
Թեթև կավավազային	55—65	70—80
Ավազակավային . .	45—55	65—70
Կավոտ ավազներ . .	35—45	55—65
Ավազներ	25—35	45—55

Սահմանային խոնավունակության վրա, բացի նշված գործոնների ազդեցությունից, ազդում է նաև հող-գրունտի խոնավացած շերտի բարձրությունը. եթե գրունտի խոնավության բարձրությունը մեծանում է 50 սմ.-ից մինչև 100 սմ., սահմանային խոնավունակությունը յուրաքանչյուր 10 սմ. բարձրության վրա ընկնում է $1-2\frac{1}{2}\%$ -ով:

է) Ֆիլտրացիոն հատկությունները.—Հողմահարման երևույթները պայմանավորում են հող-գրունտների մեխանիկական կազմը, ծակոտկենության մեծությունն ու որակը, վերջինները իրենց հերթին առաջ են բերում հող-գրունտներում տարբեր ֆիզիկական հատկություններ, ի թիվս

որոնց և ֆիւտրացիոն ունակությունները (Ջրանցկություն*, Ջրաթափանցկություն** և այլն) այսպիսով բնության երևութիւնները զանազան են կարելիացիոն զարգացման կապի մեջ:

Ծակոտկենության ենթաթեմայում արդէն նշել ենք, որ հող-գրունտների ծակոտկենության վարիացիաները շատ լայն են, խիտ կապերում կարող է իջնել մինչև 20⁰/օ-ի, ճահճատոր-Փային հողերում հասնում է մինչև 80⁰/օ-ի, իսկ միներալ հող-գրունտներում՝ տատանվում է 30—50⁰/օ-ի սահմաններում և այլն:

Ծակոտկենության դերը շատ մեծ է հողակազմության մեջ, քանի որ նրա հետ սերտ կապի մեջ է գտնվում հողում շրջանառություն կատարող ջրի քանակը, իսկ վերջինս որոշում է հողում զարգացող բուսականության բախար:

Ջրաթափանցկության կախումը հատիկների մեծությունից ցուցադրելու համար բերում ենք հետևյալ աղյուսակը (Լ. Պ. Ռոզովի «Մեկ, հող» գրքից):

Գրունտի անուն- ները	Հատիկների մեծությունը (մմ-ով)	Ծակոտիներ ծավալը	Ջրի ճնշումը (մմ-ով)	Հարաբերա- կան ջրաթա- փանցկ.
Նուրբ ավաղ	< 0,3	55.5	20	1
Միջին ավաղ	0,3—1,0	55.5	20	84
Կապիտ ավաղ	1,0—2,0	37.9	20	961
Մանր ավաղ	2,0—4,0	37.9	20	5.195
Միջին խիճ	4,0—7,0	37.9	20	11.884

Թվերի այս շարանը ցույց է տալիս, որ գրունտների ջրաթափանցկությունն առաջին հերթին կախած է գրունտի մեխ. կազմից (հատիկների մեծությունից): Այս թվերը ցույց են տալիս, որ ծակոտիների ընդհանուր ծավալի հավասարումը լի-

* Ջրանցկություն ասելով պետք է հասկանալ ջրի անցած տարածու-
թյունը (ներծծման ժամանակ) ժամանակի մեկ միավորի ընթացքում:

** Ջրաթափանցկություն ասելով հասկանում ենք ներծծվող ջրի քա-
նակը ժամանակի մեկ միավորի ընթացքում, տարածության մեկ միա-
վորի վրայով:

նեղութեան ևս գրունտները ջրաթափանցելութիւնը կարող է լինել տարբեր և այն կարող է տատանվել 1-ից մինչև 11 և նույնիսկ 84 անգամ: Պարզ է, որ նշված տատանումները տուժանում են գրունտ կազմող հատիկների տարբեր ձև, նստվածք ու խտութիւն ունենալու հետևանքով:

Եթե մի պահ ընդունենք, որ ջուրը ներծծվում և փխլորվում է այնպիսի գրունտների միջով, որոնց հատիկները համաձայն են, բայց ծակոտիների ընդհանուր ծավալներն ու բնույթները տարբեր են, այդ դեպքում մենք նորից կստանանք ջրի ներծծման ու թափանցման հսկայական տարբերութիւններ, կախված տարբեր գրունտների ծակոտկենութեան տարբերութիւնից*:

Գրունտների միջից ջրի թափանցելու հատկութեան կախումը գրունտների ծակոտկենութիւնից, ապացուցված է շատ փորձերով: Ն. Զաուերբրեքտի ուսումնասիրութիւնները ցույց են տվել, որ ծակոտկենութեան փոքրիկ փոփոխութիւնները հաճախ տեսիլքում են ջրի թափանցելութեան հսկայական տարբերութիւններ: Օրինակ՝ ծակոտկենութեան 0,401-ից մինչև 0,355 փոփոխվելու դեպքում թափանցման ցուցանիշները փոփոխվում են 0,96-ից մինչև 3,97, այսինքն համարյա 2 անգամ: Կուդենին երկար ուսումնասիրութիւններից և հաշվումներից հետո ջրի թափանցման կախումը գրունտի ծակոտկենութիւնից արտահայտել է հետևյալ բանաձևով.

$$M (\text{ներծծումը}) = \frac{P^3}{(1-P)^2} \quad (\text{բանաձևի կրճատ, վերջնա-}$$

կան արտահայտութիւն է):

Վերենում մենք տարբերութիւն գրինք երկու հասկացողութիւնների՝ ջրանցելութեան (ջրի անցած տարածութիւնը գրունտում ժամանակի մեկ միավորի ընթացքում) և ջրաթափանցելութեան (գրունտի մեջ ներծծվող ջրի քանակը տարածութեան մեկ միավորի վրայով, ժամանակի մեկ միավորի ընթացքում) միջև: Հարելով մի շարք հեղինակների մտեցման, մեր կարծիքով

* $k=f(A.B.d^2)$, որտեղ՝ A—թորվող հեղուկների հատկութիւնները (մածուցիկութիւն, տեսակաբար կշիռ) ցույց տվող գործակիցն է, B—գրունտի ծակոտկենութեան գործակիցը և d—գրունտի հատիկների տրամագիծը:

ևս ջրաթափանցկությունը (գրունտների ֆիլտրացիոն ունակությունը) նույնպես պետք է բաժանել երկու մասի՝ ջրի գրունտի մեջ ներծծվելու և նրա միջից դուրս ֆիլտրվելու (բուն թորունակություն) ունակության: Այս երկու երևույթների տարբերությունն այն է, որ ներծծման գեղքում գրունտի մեջ ներթափանցող ջուրը իր ամբողջ ճակատով մուտք է գործում գրունտի ծակոտիները, որոնք ջրով լցված չեն: Ջրաթափանցկության գեղքում, գրունտի մեջ ներծծվող ջուրը մուտք է գործում գրունտի արդեն ջրով լցված ծակոտիների մեջ և այնպիսի դուրս է մղում դեպի գրունտի ստորին (ջրով չհագեցած) շերտերը համաժապվալ քանակի ջուր:

Բնական է, որ ջրի ներծծումը գրունտի մեջ շատ ավելի արագ է տեղի ունենալու, քան նրա թափանցումը (ֆիլտրացիան):

Թափանցման արագությունը որոշելու համար օգտվում են Դարսիի բանաձևից՝ $V = K \frac{h}{l} = KJ$, որտեղ՝ V -ն թորման արագությունն է, K -ն թորման գործակիցը, որը կախված է գրունտից և թորման պայմաններից, իսկ J —հիդրավիկ գործակիցը, որը կազմված է թորման բարձրություն— h -ի և երկարություն (ջրի անցած տարածություն)— l -ի հարաբերությունից:

IV. Տեսակարար մակերևույթ և կոլոիդալ հատկություններ

Ապուրների մանրացման, հողմնահարման արդյունքներից մեկն էլ պետք է համարել նրանց ընդհանուր և տեսակարար մակերևույթների մեծացումը, որոնց հետ կապված են ապուրների կոլոիդալ հատկությունների հանդես գալը, որոնք և վերջնականապես մոտեցնում են հողմնահարմված ապուրի հատկությունները հողի հատկություններին:

Տեսակարար մակերևույթ ասելով պետք է հասկանալ մեկ ծավալային կամ կշռային միավոր, մասնատված ապուրի մասնիկները տարփակող մակերևույթների դրամբը:

Այս կամ այն չափով մանրացած ապուրի տեսակարար մակերևույթը որոշելու համար օգտագործում են Հ. Ռոտիվալդի թիրեմատիկ այն դրույթը, թե հիդրոսկոպիկ ջուրը ծածկում

է դիտարկուած ապուրի կոլոիդալ հատիկներէ մակերևութը, ամբողջապէս մեկ մոլեկուլ ջրի հաստութեան թաղանթով: Բանի որ ջրի մեկ մոլեկուլի քաշը՝ ըստ Ներնստի հաշուար է $8,5 \times 18 \times 10^{-22}$, ուրեմն իմանալով հիդրոսկոպիկ ջրի քանակը, հնարավոր է դառնում ծայր մանրացած ապուրի հատիկները պարփակող մակերևութների զոմարի հաշվումը հետևյալ բանաձևով՝

$$S = \frac{H}{\sqrt{8 \times 3 \times 18 \times 10^{-22}}} \quad \text{մմ.}$$

S-ը ներկայացնում է իրենից մեկ մոլեկուլում ապուրի մասնիկները պարփակող մակերևութներէ զոմարը, իսկ H-ը մանրատմած ապուրի մեջ պարփակված հիդրոսկոպիկ ջրի քանակը:

Միտչերլիսը տարբեր մեխանիկական կազմ ունեցող ապառների տեսակաբար մակերևութները այս բանաձևով հաշվելով, ստացել է հետևյալ արդյունքները (մեջբերումը պրոֆ. Ս. Ս. Զախարովի «Հոդադիտութեան դասագիրք»-ից):

Հողատեսակ	Մաքսիմալ հիդրոսկոպիկականութուն	Տեսակարար մակերևութները արտահայտված 1 գր. համար մ ² -ով
1. Նուրբ կվարցային ավաղ	0,034	0.136
2. Ածխածնային կալցիում	1.000	4.000
3. Կավալազային հող	1.400	5.600
4. Կավալազային հող	3.000	12.000
5. Ծանր կավալազային հող	6.540	26,160
6. Դաշտավայր. ճահճային հող	18.420	73.680
7. Ծանր կավային (լատերիտ) հող	23.810	95,240

Այսպիսով տարբեր զրուաններ մանրատման տարբեր վիճակներում ունենում են տարբեր տեսակարար մակերևութներ, ուրեմն և տարբեր հատկութուններ:

Մանրացվող-փոշիացող ապառների տեսակաբար մակե-

ցրվելու, փոշխանալու (դիտարեաման ենթարկվելու), անցնելու կեղծ լուծույթի վիճակի (պեղտիղաջիայի ենթարկվելու): Բացի այս հիմնական հատկություններից, կոռիպցիոնը հանդես են բերում մի շարք ունակություններ (հոգնածություն, ծերություն, սլաշտպանվածություն...), որոնց շուրջը կանգ կառնենք:

Երկրորդ ուսանելի խնդիրն այն է, որ ապագաները մանրանալով ավելի ու ավելի պարզ ձևերի են վերածվում՝ միևերալների, կոլեկտիվների, մոնոկուլների, իոնների, անդամ առումների: Մանրացման տարեք առախճաններին հատուկ են հատկությունների որոշ տեսակներ, մանրացման մեջ կոռիպալ վիճակին հատուկ են մեխանիկական հատկություններ, կոռիպալ վիճակին ֆիզիկական հատկությունները հանդես են գալիս կեղծ լուծույթում, անցնում են ֆիլտրի թղթից, անգամ դիֆուզիայի են ենթարկվում և այլն: Մոլեկուլյար մանրացման հատուկ են քիմիական ունակությունները—լուծում, հիդրոլիզ, օքսիդացում, հիդրօքսիդացում և այլն...

Ահա այսպիսով է, որ բնության երևույթների փոխադրեցության մեջ ապագաները հոդմահարվում, նախապարտադրվում են իրենց կյանքի նոր էստալի՝ հոդակազմության համար:

Ահա այս ճաշապարհով է, որ քայքայվող ապագի մեջ առախճանաբար կուտակվում են նոր հատկություններ, որոնք հնարավորություն են ստեղծում օրգանական աշխարհի առաջ գալու և զարգանալու համար:

Ահա, ապագաների միներալ կոռիպների ու մոլեկուլների վիճակում հանդես գալն է, որ հիմք է դառնում ապագի քայքայման պրոդուկտների նոր որակ ստեղծելուն՝ բերքատվության ունակության զարգացման:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

	ԵՂ
	3
1.	5
	5
	7
	11
	13
	14
	17
2.	24
	25
	28
	30
	32
3.	32
	34
	36
4.	36
	41
	43
	48
	50
	60
	67

	Նաովածքային ապառների հողմահարգությունը	74
5.	Մեխանիկական կազմ	75
6.	Ապառների փիզիկական հատկությունների զարգացումը հողմահարման հետևանքով	80
	Մեխանիկական հատկություններ	83
	Ընդհանուր ֆիզիկական հատկություններ	86
	Մասնավոր ֆիզիկական հատկություններ	87



ԳԱՆ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0009113

A $\frac{17897}{11}$

На правах рукописи

А. ШАЛВАНДЯН

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ С ОСНОВАМИ
ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Выпуск 2.

(На армянском языке)

Изд. Гос. Заочного Пед. Института Арм. ССР
Ереван—1946