

Հ. Կ. ԳԱՔՐԻՆԵԼՅԱՆ

Հ Ի Գ Ր Ո Լ Ո Գ Ի Ա

Եկեորդ մաս

ԵՐԵՎԱՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Հ. Կ. ԳԱՐԻԵԼՅԱՆ

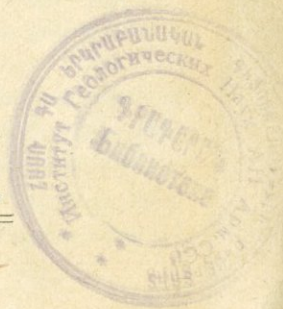
Հ Ի Գ Ր Ո Լ Ո Գ Ի Ա

Երկրորդ մաս

68261  
15982 19389

«ՄԻՏՔ» ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆ—1967



Ձեռնարկում համառոտակի տրված է սառցա-  
դաշտերի, լճերի, ճահիճների և համաշխարհային օվ-  
կիանոսի հիդրոլոգիական բնութագիրը: Գրքույկը  
նախատեսված է աշխարհագրական ֆակուլտետի ու-  
սանողների, միջնակարգ դպրոցների աշխարհագրու-  
թյան դասատուների և հիդրոլոգիայի հարցերով հե-  
տաքրքրվողների համար:

ГРАЧИЯ КАРАПЕТОВИЧ

Г А Б Р И Е Л Я Н

ГИДРОЛОГИЯ

Часть вторая

(На армянском языке)

Ереванский государственный  
университет

Издательство „Митк“

Ереван—1967

## ՍԱՌՅԱԴԱՇՏԵՐ

## 1. Չյան սահմանը

Հասարակածից դեպի բևեռ կլիմայական պայմանները փոխվում են, տարեկան միջին ջերմաստիճանը աստիճանաբար նվազում է. հասնում է մի այնպիսի սահման—գիծ, որից դեպի բևեռ ձյան մուտքի ու ելքի հաշվեկշիռը (բալանսը) դրական է, հետևաբար շուրջ տարին ձյունը նստած է: Չյան սահմանը ավելի ցայտուն է արտահայտված ուղղաձիգ գոտիականության մեջ՝ լեռներում: Այսպես, օրինակ՝ ամառվա բոլոր ամիսներին Արարատի կատարային մասում, 4200 մ բարձրությունից վերև, ձյունը պահպանվում է սպիտակ գլխարկի ձևով: Չյան սահմանից վերև ավելի շատ ձյուն է գալիս, քան հալվում է, ուստի և տարիների ընթացքում այն կուտակվում է: Տրոպոսֆերայի վերին շերտերում տեղումների քանակը նորից պակասում է և որոշ բարձրություն վրա մուտքի և ելքի հաշվեկշիռը հավասարվում է զրոյի, այսինքն՝ ինչքան որ ձյուն է գալիս, նույնքան էլ հալվում է: Այստեղ ևս առաջանում է ձյան սահման: Չյան ներքին և վերին սահմանների միջև ընկած սֆերան անվանում են խիոնոսֆերա, այսինքն՝ ձյան սֆերա:

Երկրագնդի վրա շատ լեռնաշղթաներ ու լեռնագագաթներ ունենալով մեծ բարձրություն հասնում են խիոնոսֆերային, սակայն և ոչ մի գագաթ չի հասնում ձյան վերին սահմանին, այսինքն՝ դուրս չի գալիս խիոնոսֆերայից: Քանի որ ձյան վերին սահմանը երկրագնդի վրա պրակտիկորեն բացակայում

է, ուստի ձյան սահման կամ գիծ ասելով հասկանում են խիոնոսֆերայի ներքին սահմանը:

Պետք է նշել, որ ձյան գիծը լեռներում որոշակի գիծ չէ: Լեռներ բարձրանալիս սկզբում հանդիպում են ձյան մանր բծեր, այդ բծերը շատանալով կազմում են համատարած ծածկոց:

Ձյան սահմանը կամ գիծը ունի մի քանի տարբերակներ՝ սեզոնային, կլիմայական, օրոգրաֆիական:

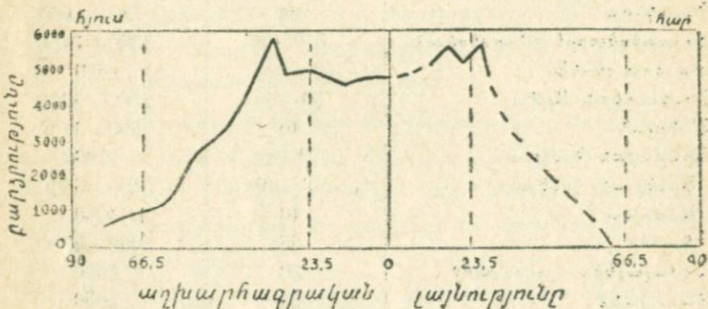
Սեզոնային ձյան սահմանը տարվա տարբեր ամիսներին տարբեր բարձրության վրա է գտնվում՝ ձմռանը իջնում է, ամռանը բարձրանում: Սեզոնային ձյան գծի ամենաբարձր գիրքը ներկայացնում է կլիմայական ձյան սահմանը, որից բարձր, տարվա բոլոր ամիսներին, հորիզոնական հարթության վրա ձյունը նստած է և նրա մուտքի ու ելքի տարեկան հաշվեկշիռը դրական է: Հաճախ այդ սահմանն անվանում են նաև «մակարդակ 365», այսինքն՝ մի այնպիսի մակարդակ, որից բարձր ձյունը 365 օր նստած է մնում:

Օրոգրաֆիական ձյան սահմանը լեռներում այն գիծն է, որից բարձր կարելի է նկատել միմյանցից անշատ ձյան բծեր, որոնք տեղադրված են ուղիղ գոգավորություններում: Օրինակ, Արագածը չի հասնում կլիմայական ձյան գծին, սակայն ձյան առանձին բծեր գոգավորությունների մեջ հանդիպում են սկսած 3100 մետրից, ուստի օրոգրաֆիական ձյան սահմանն այստեղ 3100 մ բարձրության վրա է: Կլիմայական և օրոգրաֆիական ձյան գծերի բարձրությունների տարբերությունները երբեմն հասնում են 1000 մետրի՝ կախված ուղիղ գծի բնույթից ու ձյան շերտի հզորությունից:

Ինչպես ցույց է տալիս Գ. Կ. Տուշինսկին (1963) հաճախ ստոցադաշտեր գոյանում են «մակարդակ 365»-ից ցած՝ լեռնային գոգավորություններում, որտեղ շրջապատի ձյունը քամիների միջոցով կուտակվում է և ձյան հաշվեկշիռը լինում է դրական: Պարզվում է, որ իրական ձյան սահմանը ստոցադաշտերի վրա սովորաբար ավելի ցած է, քան «մակարդակ 365»-ը: Այդ տարբերությունը Կամչատկայում հասնում է 1650 մ-ի, Հյուսիսային Տյան-Շանում՝ 1300 մ, Պամիրում՝ 1400 մ, Կովկասում՝ 800 մ և այլն: Գ. Կ. Տուշինսկին գտնում

է, որ ձյան սահմանը սառցադաշտերի վրա նրանց մակերևույթից ձյան անհետացման սահմանն է (ինչպիսի ծագում էլ որ ունենա ձյունը): Նա գտնում է, որ հենց այդ սահմանն էլ լեռներում պետք է համարել ձյան իրական սահմանը: Պարզ է դառնում, որ զառիթափ լանջերով բարձր լեռներում իրական ձյան սահմանի և կլիմայական ձյան սահմանի («մակարդակ 365») միջև բարձրությունների տարբերությունը ավելի մեծ է, քան քիչ մասնատված, փոքրաթեք լանջեր ունեցող լեռներում:

Ձյան սահմանի բարձրությունը տարբեր երկրներում տարբեր է և պայմանավորված է մի շարք ազդակներով՝ աշխարհագրական լայնությունը, օդի ջերմաստիճանով, լանջերի դիրքադրմամբ, կոշտ տեղումների քանակով, ռելիեֆով, օդային զանգվածների շարժման ուղղությամբ, արևափայլի տևողությամբ և այլն: Այս ազդակները գործում են միմյանց հետ կապված, ամբողջ կոմպլեքսով: Քարտեզի վրա հավասար ձյան գծի բարձրություն ունեցող կետերը միացնող գծերը կոչվում են իզոթիսիոններ:



Նկ. 1—Ձյան գծի բարձրությունը տարբեր աշխարհագրական լայնություններում ըստ Ս. Վ. Կալեսնիկի:

Ձյան գծի բարձրությունը տարբեր աշխարհագրական լայնություններում պատկերված է նկ. 1-ի վրա: Ինչպես ցույց է տալիս գծագիրը, հյուսիսային կիսագնդում ձյան գիծը ավելի բարձր աշխարհագրական լայնությունների տակ է ծովի մակերևույթին հասնում, քան հարավային կիսագնդում: Այդ բացատրվում է նրանով, որ ցամաքը հյուսիսային կիսագնդում շատ է և ամառային ամիսներին այնտեղ ավելի տաք է լինում:

Ամենաբարձր ձյան գիծը ոչ թե հասարակածային երկրներում է, այլ արևադարձային լայնությունների տակ, որովհետև արևափայլի տևողությունը ամպամածության պատճառով հասարակածում ավելի փոքր է. բացի այդ, հասարակածային լայնությունների տակ տեղումները շատ են, իսկ արևադարձային լայնություններում՝ շատ քիչ: Այնուհետև հայտնի է, որ ջերմային հասարակածը աշխարհագրական հասարակածից հյուսիս է տեղադրված: Ստորև բերվող աղյուսակում տրվում է ձյան գծի բարձրությունը ըստ Ս. Վ. Կալենսիկի (աղյուսակը տրվում է կրճատումներով):

Աղյուսակ 1

| Լեռնազանգվածի անվանումը         | Աշխարհ. լայնութ. աստիճ. | Ձյան գծի բարձրությունը մ-ով |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Հյուս. արևելյան Գրենլանդիա   | 82—81                   | 0                           |
| 2. Շպիցբերգեն                   | 79                      | 350—400                     |
| 3. Նոր երկիր                    | 73                      | 600                         |
| 4. Իսլանդիա                     | 64                      | 750—1100                    |
| 5. Յուստեղելսրբե (Նորվեգիա)     | 61° 40'                 | 1300—1450                   |
| 6. Ժայռոտ լեռներ                | 52—49                   | 2650                        |
| 7. Մովետական Ալթայ              | 50—49                   | 2500—3200                   |
| 8. Մոնբլան                      | 46                      | 2900—3100                   |
| 9. Արևմտյան Կովկաս              | 42° 32'                 | 2700                        |
| 10. Արևելյան Կովկաս             | 41° 30'—40° 30'         | 3500—3800                   |
| 11. Արարատ                      | 40                      | 4250                        |
| 12. Պամիր                       | 38                      | 5000—5500                   |
| 13. Հիմալայների, հյուս. լանջ    | 30                      | 6000                        |
| հար. լանջ                       | 34                      | 5000                        |
| 14. Տիբեթ                       | 32                      | 5500—6000                   |
| 15. Ռաս-Դաշան (Հարեշատան)       | 13                      | 4300                        |
| 16. Կոլումբիա                   | 2—5                     | 4600                        |
| 17. Ռեվինգոբի (Աֆրիկա)          | 0° 30'                  | 4420                        |
| 18. Կոտոպախի                    | 1                       | 4450—4900                   |
| 19. Պերուի միջին մաս            | 12                      | 4900—5200                   |
| 20. Անդեր                       | 24° 30'                 | 5200                        |
| 21. Սիերրա-Փամատինա (Արգենտինա) | 29                      | 6400                        |
| 22. Կուկի լեռ (Նոր-Զելանդիա)    | 43° 30'                 | 2100—2400                   |
| 23. Մագելանի նեղուց             | 53—54                   | 1100                        |

## 2. Սառցադաշտերի առաջացումը և շարժումը

Սառցադաշտերը ցամաքային ծագում ունեն՝ առաջանում են ձյան կուտակման հետևանքով: Թարմ ձյունը մինչև 90% օդ է պարունակում, ունի փոքր խտություն. որոշ ժամանակ անցնելուց հետո սեփական ծանրության ուժի ազդեցության տակ խտանում է և անցնելով մի շարք ստադիաներ դառնում է սառույց: Սառույց դառնալու պրոցեսում արեգակի ճառագայթների ազդեցության տակ ձյունը մասամբ հալվում է, ներթափանցում խոր շերտեր, այնտեղ նորից սառչում, իսկ մի մասն էլ սառչում է ուղղակի ձյան մակերևույթին (գիշերը) առաջացնելով բարակ կեղև—նաստ:

Երկար ժամանակ նստած ձյունը վերաբյուրեղանում է, ձևոք է բերում հատիկավոր կառուցվածք և կոչվում է ֆիոն: Որքան ֆիոնը հին է, հատիկները մեծ են: Ֆիոնը իր հերթին վերածվում է ֆիոնային սառցի, այնուհետև՝ սառցադաշտային (գլետչերային) սառցի: Ֆիոնի խտությունը 0,2—0,6 է, ֆիոնային սառցինը՝ 0,8—0,9, իսկ սառցադաշտային սառցինը՝ 0,900—0,917: Վերջինս թափանցիկ է, օդ քիչ է պարունակում, ունի կապտականաչավուն գույն:

Լեռնային սառցադաշտերը սովորաբար գոյանում են գոգավորություններում: Քամիների միջոցով ձյունը ջրբաժաններից տեղափոխվում է գոգավորությունների մեջ և այնտեղ կուտակվում: Սառցադաշտերի առաջացման գործում մեծ է նաև ձյան հյուսերի դերը:

Ձյան հյուսերը լեռնալանջերի մեծ թեքություններից պոկված ձյան հսկայական զանգվածներ են, որոնք մեծ արագությամբ գահավիժում են ցած. դրանց հաճախ անվանում են նաև ձյան փլուզումներ: Բքի ժամանակ քարափների զառիթափներում գոյանում են ձյան քիվեր. որոշ ժամանակ անց ձյան զանգվածը սեփական ծանրության ուժի ազդեցության տակ պոկվում է և նետվում ցած՝ իրեն միացնելով լեռնալանջի ձյան այլ զանգվածներ: Արձանագրված են բազմաթիվ դեպքեր, երբ ձյան հյուսերը վիթխարի ավերիչ աշխատանք են կատարել, քանդել են իրենց անցման ճանապարհին հանդի-



պած կառուցվածքները, պատճառել մարդկային զոհեր: Չյան հյուսերը բնության վտանգավոր արհավիրհներէ շարքն են դասվում: Շատ լեռնային երկրներում մանրակրկիտ ուսումնասիրում են ձյան հյուսերի առաջացման պայմանները, որպէսզի հնարավոր լինի կանխագուշակել հյուսերի առաջացումը՝ աղետները կանխելու համար: Չյան հյուսերի դեմ պայքարի միջոցները բազմազան են. ամենալավագույն միջոցը լանջերի անտառապատումն է: Շատ վայրերում արհեստական կառուցվածքների՝ դամբերի ու պատնէշների միջոցով ձյան հյուսերի ուղղութիւնը փոխում են և անվտանգ դարձնում դրանք:

Չյան հյուսերը բաժանվում են երկու տիպի՝ շոր հյուսեր և թաց հյուսեր: Առաջիններն առաջանում են ցածր ջերմաստիճանների պայմաններում. գահավիժող զանգվածները ներկայացնում են ձյան մանրահատիկ փոշի: Թաց հյուսերն առաջանում են համեմատաբար բարձր ջերմաստիճանների տակ, երբ ձյունը հալվում է, գետինը թրջվում հալոցքային ջրերով, ձյան զանգվածները գրունտի վերին, հալված շերտի հետ միասին սահում են ցած:

Սառցադաշտերի սնման մեջ մեծ է նաև գոլորշիների խտացման (կոնդենսացիայի) դերը: Համեմատաբար տաք օդը շարժվելով սառցադաշտի սառը մակերևույթի վրայով անջատում է գոլորշիների որոշ քանակ. վերջինս նստում է ձյան կամ սառցադաշտի մակերևույթին եղյամի ձևով: Խոնավ, երկրներում մեծ է խտացման ճանապարհով առաջացած եղյամի դերը սառցադաշտերի սնման մեջ, սակայն շոր երկրներում այն թույլ է արտահայտված և հաճախ գոլորշիացումը անմիջապէս սառցադաշտի մակերևույթից ավելի շատ է, քան խտացումը:

Ըստ Ս. Վ. Կալեսնիկի (1939) սառցադաշտ ասելով հասկանում ենք սառույցի մի այնպիսի զանգված, որը բնորոշվում է մշտական օրինաշարի շարժմամբ, տեղադրված է գերազանցապէս ցամաքի վրա, գոյութիւն ունի երկար ժամանակ, ունի որոշակի ձև ու նշանակալի մեծութիւն, առաջացել է կոշտ տեղումների կուտակման ու վերաբյուրեղացման միջոցով: Սառցադաշտն ունի մի քանի հատկանիշներ, դրանցից են՝

1. Սառցադաշտը սառույցի բնական կուտակում է՝ նըստվածքային ծագումով:

2. Սառցադաշտը ցամաքային ծագում ունի:

3. Սառցադաշտն ունի ակտիվ շարժում: Եթե նա դադարի հոսելուց կվերածվի «մեռած սառույցի»:

Բացի այս հիմնական հատկանիշներից, կան նաև երկրորդական հատկանիշներ՝ շափ, հզորություն, ձև և այլն:

Սառցադաշտը կլիմայի արգասիք է, ուստի առաջանում է որոշակի կլիմայական պայմաններում: Ցածր ջերմաստիճանն ու խոնավության քանակը առանձին-առանձին չեն կարող պայմանավորել սառցադաշտի գոյությունը, անհրաժեշտ է նրանց որոշակի փոխհարաբերություն: Սրա ապացույց կարող են ծառայել այնպիսի սառցադաշտերը, որոնք գոյանում են մեղմ կլիմայի պայմաններում, որտեղ ջերմաստիճանը համեմատաբար բարձր է, բայց խոնավությունը խիստ շատ մյուս դեպքում խոնավության սակավության պայմաններում սառցադաշտեր չկան, նույնիսկ շատ ցածր ջերմաստիճանների պայմաններում: Առաջինի օրինակ կարող է լինել Ալյասկայի հարավային մասը, իսկ երկրորդի՝ Չերսկու լեռնաշղթան Սիբիրի հյուսիս-արևելքում:

Սառցադաշտերը հյուսիսային կիսագնդի լեռներում ամենից շատ զարգացած են հյուսիսային դիրքադրման լանջերում, որտեղ արեղակի ճառագայթացման լարվածությունը փոքր է (տե՛ս աղյուսակ 2-ը):

Աղյուսակ 2

Սառցապատումը Կովկասի տարբեր դիրքադրման լանջերում,  
բառ Գ. Կ. Տուշինսկու (1963)

| Լեռնաշղթաներ       | Սառցապատման տարած. քառ. կմ |            |
|--------------------|----------------------------|------------|
|                    | հյուս. լանջ.               | հար. լանջ. |
| Արևմտյան Կովկաս    | 251,0                      | 159,4      |
| Կենտրոնական Կովկաս | 834,2                      | 385,3      |
| Արևելյան Կովկաս    | 114,4                      | 0,9        |

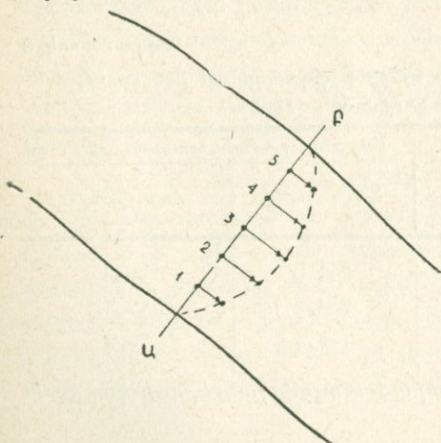
Բացառիկ դեպքերում հարավահայաց լանջերում կարող է

ավելի շատ սառցապատում լինել, երբ խոնավ օդային հոսանքները հարավահայաց լանջերին տալիս են շատ կոշտ տեղումներ, ձյան գիծը իջնում է ցած, իսկ հյուսիսահայաց լանջերում խոնավության պակասի հետևանքով ձյան գիծը բարձրանում է վեր: Այդպիսի լեռնաշղթայի օրինակ է Հիմալայան շղթան:

Սառցադաշտերը ակտիվ շարժում ունեն. մի պրոցես, որն ուղղություն է տալիս նրանց գործունեությանը: Գետերի հետ համեմատած այդ շարժումը շատ դանդաղ է, բայց նկատելի է և ենթակա դիտարկումների: Ալպերի ամենամեծ սառցադաշտերը օրական շարժվում են 0,1—0,4 մետր: Կովկասի սառցադաշտերի արագությունը համեմատաբար փոքր է, հաշվվում է սանտիմետրերով: Խան—Տենգրիի վրա Սեմյոնովի սառցադաշտի արագությունը օրական կազմում է 1 մ, Ալթայում Տուլգուրինսկու, Կատունի սառցադաշտերի արագությունը՝ 22—36 սմ, Հիմալայների մի քանի սառցադաշտերինը՝ 2—3,5 մ/օր և այլն: Ամենից ակտիվ շարժվում են Գրենլանդիայի սառցադաշտերը եզրային մասերում, Ստորստրեմը՝ 4,7 մ/օր, Սերմիլիկը՝ 20,1 մ/օր, Ուպերնիվակը՝ 31—38 մ/օր և այլն:

Ռելիեֆի գոգավորություններում տեղադրված սառցադաշտերի արագության որոշումը հեշտ է: Նրա շարժման ուղղությանը ուղղահայաց գծով ամրացնում են ցցեր կամ ուղղակի քարեր են շարում (նկ. 2): Որոշ ժամանակ անցնելուց հետո

Ա—Բ գծի ուղղությամբ նշում են 1, 2, 3, 4 կետերը, այսինքն՝ բազիսը և չափում այն տարածությունը, որ անցել են նախկինում դրված ցցերը կամ քարերը: Սառցադաշտի շարժման արագությունը որոշում են նաև թեոդոլիտի օգնությամբ՝ կրկնակի հանույթի միջոցով: Սառցադաշտի ավից դիտում են ո-



Նկ. 2—Սառցադաշտերի արագության որոշումը:

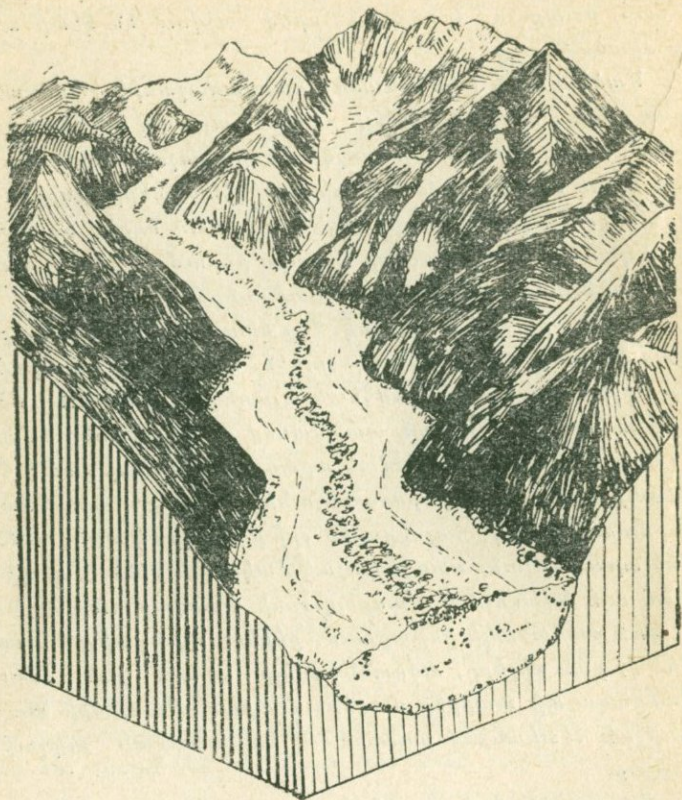
րևէ կետ, նույն կետը դիտում են որոշ ժամանակ անցնելուց հետո, ստացվում է անկյուն, որով հաշվում են կետի անցած տարածությունը:

Մածկոցային (վահանաձև) սառցադաշտերի շարժման արագության որոշումը ավելի բարդ է. այստեղ անշարժ կետեր չկան, որոնց նկատմամբ որոշվի սառցադաշտի շարժումը, ուստի միակ միջոցը նշված կետի կոորդինատների ճշգրիտ որոշումն է: Մի քանի տարի անցնելուց հետո նորից են որոշում այդ կետի կոորդինատները և դուրս բերում ինչպես շարժման արագությունը, այնպես էլ ուղղությունը:

Ինչպես ցույց է տալիս նկ. 2-ը սառցադաշտի վրա բոլոր մասերը նույն արագությունը չունեն. ամենամեծ արագությունը միջին մասում է, որովհետև այստեղ հզորությունը մեծ է, իսկ ափերի մոտ շփման պատճառով արագությունը նվազում է: Սառցադաշտերի շարժման արագությունը կախված է հունի թեքությունից, խորդուբորդությունից, սառցի զանգվածից, ջերմաստիճանից, հալոցքային ջրի քանակից և այլն: Ամենամեծ արագությունը սառցադաշտի մակերևութինն է, ղեպի հատակ այն նվազում է: Սառցադաշտի արագությունը փոխվում է անակ ժամանակի ընթացքում. ցերեկը արագությունն ավելի մեծ է, քան գիշերը, ամռանն ավելի արագ, քան ձմռանը: Սառցադաշտի տարբեր մասերում արագությունների տարբերության հետևանքով առաջանում են զանազան ուղղության ձեղքեր:

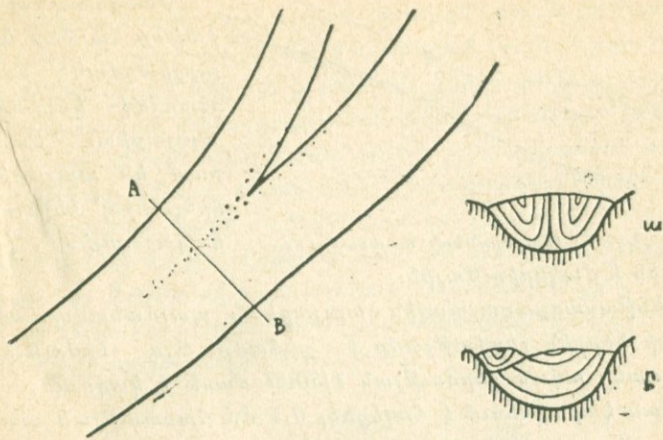
Սառցադաշտերի շարժման պատճառների մասին կան մի շարք տեսություններ: Ոմանք շարժման պատճառը որոնում են սնման մեջ (սնման տեսություն), ոմանք՝ սառույցի մասնիկների ներքին ուռեցման մեջ (ղեկատացիոն տեսություն), ոմանք՝ պլաստիկության մեջ և այլն: Այս հարցը իր վերջնական լուծումը չի ստացել. ըստ երևութին հնարավոր չէ շարժումը բացատրել միայն մեկ գործոնով, այստեղ մասնակցություն ունեն բավմաթիվ գործոններ:

Լեռնային երկրներում սառցադաշտերը հաճախ գոյանում են մի քանի վտակների միացումից: Այս դեպքում յուրաքանչյուր սառցադաշտ շարունակում է պահպանել իր ինքնուրույն գոյությունը, միայն ավելի սեղմված է լինում և լայնությունը



Նկ. 3—Լեռնային սառցադաշտ:

զգալիորեն կրճատվում է (նկ. 4 ա): Նրա լայնակի կտրվածքում մորենների դասավորությունը ևս ցույց է տալիս յուրաքանչյուր սառցադաշտի ինքնուրույն գոյություն մասին: Բոլոր դեպքերում չէ, որ միացող սառցադաշտերը միմյանց սեղմելով հոսում են միևնույն հունով, հաճախ բարձրանում են իրար վրա (նկ. 4 բ) դառնում երկհարկանի: Սառցադաշտերի միացման երևույթը կոչվում է կոնվիրգենցիա, որը մեծ տարածում ունի Միջին Ասիայի, Կենտրոնական Ասիայի գենդրիտային տիպի սառցադաշտերում:

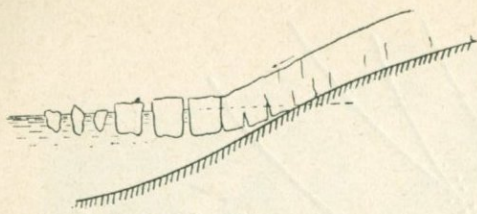


Նկ. 4—Սառցադաշտերի միացումը:

Սառցադաշտերն իրենց շարժման ընթացքում կատարում են քայքայիչ աշխատանք. դա կոչվում է էկվարացիա: Սառցադաշտերը կատարում են նաև տրանսպորտային և ակումուլացիոն աշխատանք: Լեռնալանջերից թափված քարաբեկորներն ու հունից պոկված մորենները տեղափոխվում են սառցադաշտի միջոցով ու կուտակվում եզրի շրջանում: Սառցադաշտային ջրերի միջոցով տեղափոխված նստվածքները կոչվում են ֆլյուվիոգլյացիալ նստվածքներ:

### 3. Գաղափար աբլյացիայի մասին

Բոլոր սառցադաշտերի մեջ տեղի է ունենում սառցադաշտային նյութի ծախս. այն կատարվում է հիմնականում հավելու ճանապարհով, մասամբ նաև՝ գոլորշիացման միջոցով: Մերձբևեռային երկրներում, որտեղ սառցադաշտերը իջնում են դեպի ծով, տեղի է ունենում սառցադաշտերի ծախս մեխանիկական հեռացման ճանապարհով՝ նրանից պոկված հսկայական զանգվածները ծովերում առաջացնում են այսբերդներ (նկ. 5):



Սառցադաշտերի ծախսը հալման և գոլորշիացման ճանապարհով կոչվում է արլյացիա: Տարբերում են արլյացիայի երեք տիպ՝ ենթասառցադաշտային, խոր-

Նկ. 5—Այսբերդների առաջացումը: քային և մակերևութային:

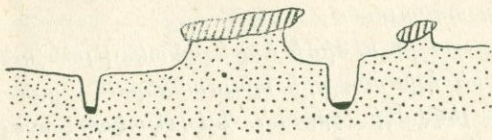
Ենթասառցադաշտային արլյացիան պայմանավորված է երկրի ներքին ջերմությունը և շփմամբ: Այդ ջերմությունը արեգակի տված ջերմության  $1/5000$  մասն է կազմում, ամսական կարողանում է հալեցնել  $0,5$  մմ հաստության սառցի շերտ: Այդ ջերմության, ինչպես նաև սառցադաշտի հսկայական զանգվածի շարժման ժամանակ առաջացած շփման ջերմության շնորհիվ է, որ խոշոր սառցադաշտերի հատակում նույնիսկ ձմեռային ամիսներին հալոցքային ջրեր են առաջանում:

Խորքային արլյացիան տեղի է ունենում սառցադաշտի զանգվածի ներքին շփման հետևանքով առաջացած ջերմությունից, ինչպես նաև սառցադաշտի մեջ ներթափանցած ջրերի վերասառեցման ժամանակ անջատված թաքնված ջերմության ազդեցության տակ: Բացի այդ, սառցադաշտի մակերևույթից հալոցքային ջրերը ճեղքերով թափանցում են խորքը և հալեցնում որոշ քանակի սառույց:

Մակերևութային արլյացիան կատարվում է արեգակի ջերմության ազդեցության տակ կամ տաք օդի հետ շփվելու հետևանքով: Մակերևութային արլյացիայի շարժը պայմանավորվում է մի շարք ազդակներով՝ օդի թափանցիկությամբ, սառցադաշտը շրջապատող լեռների բնույթով, գոլորշիացման ինտենսիվությամբ, օդի հարաբերական խոնավությամբ, մթնոլորտային տեղումների քանակով ու բնույթով, քամիներով, գոլորշիների խտացմամբ, սառցադաշտի մակերևույթին նրստած փոշու քանակով և այլն: Վերոհիշյալ գործոնները հանդես են գալիս կոմպլեքսով. ընդ որում, նրանցից մի մասը նպաստում է արլյացիային, մյուս մասը՝ խանգարում:

Մակերևութային արվյացիան օրական կարող է հասնել 5—6 սմ-ի: Այդչափ արվյացիա է նկատվում հուլիս և օգոստոս ամիսներին Միջին Ասիայի լեռներում, Տիրեթում և այլուր:

Սառցադաշտի մակերևույթը ամենուրեք միևնույն չափով չի հարվում. կեղտոտված ձյունը ավելի շատ է կլանում արեգակի ճառագայթները, ուստի արվյացիան ինտենսիվ է լինում: Թարմ, սպիտակ ձյունն ունի մեծ արեգո՝ արեգակի ճառագայթների մեծ մասն անդրադառնում է, ուստի արվյացիան նվազում է: Այսպիսով սառցադաշտի մակերևույթի վրա առաջանում են արեգակնային հողմնահարման ձևեր՝ կապված դիֆերենցիալ արվյացիայի հետ (նկ. 6):



Նկ. 6—Սառցադաշտերի արեգակնային հողմնահարում:

#### 4. Սառցադաշտերի ռեժիմը

Սառցադաշտի մեջ կա սառույցի շարժում, սակայն կարող ենք հանդիպել այնպիսի սառցադաշտերի, որոնք տարիներ շարունակ նույն չափերն ունեն: Այդ ամեննախ չի նշանակում, թե սառցադաշտի շարժում չկա: Մնման ավազանից սառույցն անընդհատ հոսում է դեպի լեզվակը, այնտեղ հարվում, սակայն սառցադաշտի չափերն ու ձևը մնում են անփոփոխ, ստեղծվում է ստացիոնար վիճակ:

Սառցադաշտերի մեծ մասում եզրային գծի տատանումներ են նկատվում, եթե ձյան մուտքն ավելին է քան ելքը արվյացիայի միջոցով, ապա լեզվակի եզրը շարժվում է առաջ, արշավում է. եթե մուտքը ելքից պակաս է, սառցադաշտը կըրճատվում է, եզրը նահանջում է:

Սառցադաշտերի տատանումները լինում են դարավոր, պարբերական և պատահական: Գարավոր տատանումները



նկատելի են ժամանակի երկար միջոցում. նույնիսկ մարդու կյանքի տևողությունը քիչ է այդ կարգի տատանումները նկատելու համար:

Կովկասում անցյալ դարի կեսում նկատվել է ձյան գծի ամենացած դիրքը, հետևաբար՝ սառցադաշտի զարգացման մաքսիմում փուլը: Այն ժամանակ ձյան գիծը 70—75 մետրով ցածր էր, քան այժմ: 100 տարվա ընթացքում ընդհանուր նահանջի ֆոնի վրա նկատվել են մասնավոր, հազիվ նկատելի արշավներ: Նույն պատկերը նկատվել է նաև Ալպերում, Սկանդինավիայում, Ալյասկայում և այլուր: Վերջերս նկատվում է սառցադաշտերի նահանջ՝ Ալթայում, Միջին Ասիայում և այլուր: Ավելի ակնբախ տատանումներ նկատվում են Գրենլանդիայում, Ալյասկայում:

Սառցադաշտերի ռեժիմի մեջ նշանակություն ունի ֆիոնային ավազանի կլիման, որի պայմաններում այն սնվում է, ինչպես նաև լեզվակի շրջանի կլիմայական պայմանները: Սառցադաշտի տատանման մեջ նշանակություն ունի նաև սնման ավազանի և հոսման կանալի ձևը: Եթե սնման ավազանը մեծ է, իսկ հոսման կանալը նեղ, ապա սնման աննշան փոփոխությունները լեզվակի շափերի մեջ զգալի փոփոխություններ կառաջացնեն:

Սառցադաշտի տատանումներն ունեն ժողովրդատնտեսական նշանակություն: Օրինակ՝ Ալյասկայում սառցադաշտերի արշավը երկաթուղային տրանսպորտի համար մեծ վրտանգ է ներկայացնում: Նահանջի և արշավի ժամանակ սառցադաշտերից սնվող գետերը փոխում են իրենց ծախսը, որն անդրադառնում է ոռոգման վրա և այլն:

Վերջին ժամանակներս փորձեր են կատարվում կարգավորելու սառցադաշտերի աբլյացիան: Ամառային ամիսներին ոռոգման նպատակներով օգտագործվում է մեծ քանակի ջուր: Այդ ամիսներին սառցահալը լեռներում մեծացնելու նպատակով ինքնաթիռներից մրի փոշի են շաղ տալիս, այն սառցադաշտերի վրա նստում է շատ բարակ շերտով, որը նպաստում է արեղակի ճառագայթների կլանմանը և մակերևութային աբլյացիայի մեծացմանը: Այն ամիսներին, երբ ջրի կարիքը

մեծ չէ, նույն եղանակով շաղ են տալիս սպիտակ փոշի, որ-  
պէսզի արեգակի ճառագայթների ալբեդոն — անդրադարձումը  
մեծացնեն և դանդաղեցնեն արլյացիան: Միջին Ասիայում  
կատարած փորձերն այս ուղղութեամբ որոշակի արդյունքներ  
են տվել, սակայն դեռևս մասսայական կիրառութիւն չեն  
գտել:

## 5. Սառցադաշտերի տիպերը

Նոր կազմավորվող սառցադաշտերը նիվացիոն սառցա-  
դաշտերն են. սրանք ներկայացնում են ձյան բծեր: Աստիճա-  
նաբար աճելով ձյան բիծը վերածվում է ֆիռնային դաշտի,  
ավելի հզորանալով մշակում է իր հունը, ստեղծում զոգավո-  
րութիւններ՝ կառեր (սառցադաշտային կրկեսներ): Կառային  
սառցադաշտերը ավելի մեծանալով՝ դուրս են գալիս կառից,  
անցնում հովտով և դառնում կառա-հովտային սառցադաշտեր,  
սրանք էլ միմյանց միանալով կազմում են ծառանման՝ դեն-  
դրիտային սառցադաշտեր: Երկու հարևան սառցադաշտերը  
հզորանալով երբեմն կարող են միանալ միմյանց, ծածկել  
ջրբաժանը և ստեղծել նետված (перемётные) սառցա-  
դաշտեր: Հետագայում սառցադաշտը ընդլայնվելով կծածկի  
բոլոր անհարթութիւնները, միայն բարձր լեռնագագաթները  
դուրս կցցվեն սառույցի տակից որպէս նունատակներ:

Մայրցամաքային սառցադաշտերի տիպ. սրան անվանում  
են նաև ծածկոցային կամ գրենլանդական: Սառցադաշտը կա-  
րող է ընդգրկել մեկ ամբողջ ցամաք կամ նրա որևէ խոշոր  
հատվածը՝ ստեղծելով սառույցի խոշոր վահան: Տիպիկ օրի-  
նակ կարող են լինել Գրենլանդիայի կամ Անտարկտիդայի  
սառցադաշտերը, որոնց հզորութիւնը անցնում է 2000 մ-ից:  
Այս սառցադաշտերի ծախսը կատարվում է հիմնականում  
մեխանիկական հեռացման ճանապարհով. հսկայական լեզ-  
վակները իջնելով օվկիանոս առաջացնում են վիթխարի այս-  
բերգներ: Որոշ հեղինակներ ծածկոցային տիպից առանձնաց-  
նում են շափրբերգեհյան տիպը՝ սառցադաշտային գմբեթ-  
ներն ու գլխարկները կամ կղզային սառցադաշտերը: Վերջին-  
ներս անշուշտ ավելի փոքր են, քան ծածկոցային սառցադաշ-

տերը և անցողիկ օղակ են հանդիսանում գրենլանդական և սկանդինավյան տիպերի միջև:

Սկանդինավյան տիպ կոչվում են այն սառցադաշտերը, որոնք ծածկում են մի քանի հազար քառ. կմ տարածություն, որտեղ ջրբաժաններից շատերը թաղված են սառույցի տակ: Ընդհանուր սնման ավազանից դուրս են գալիս լեզվակներ և հոսում են տարբեր ուղղությամբ: Տիպիկ օրինակ կարող է լինել Յուստեգելսբերեն Սկանդինավյան թերակղզում: Երբ սառցադաշտերի լեզվակներն անցնում են ֆիորդների մեջ, ըստեղծվում են ֆիորդային սառցադաշտեր:

Հովտային սառցադաշտերն ամենամեծ բազմազանություն ունեցող սառցադաշտերն են: Այս տիպը ամենից լավ է ուսումնասիրվել Ալպերում և հաճախ անվանում են ալպյան տիպ: Սառցադաշտերը սովորաբար տեղադրված են հովտի մեջ, որի վերին մասը լայնացած է լինում և իրենից ներկայացնում է սնման ավազանը (սառցադաշտային կառ, կրկես): Եթե սառցադաշտը կենտ է, կլինի պարզ. սակայն եթե մի քանի սառցադաշտի միացումից է առաջանում՝ բարդ կամ պոլիսինթետիկ, օրինակ՝ Ալեչի սառցադաշտը Ալպերում: Ս. Վ. Կալենսնիկը (1939) բարդ սառցադաշտերն առանձնացնում է և կոչում կովկասյան տիպ:

Մի շարք բարձր լեռնային երկրներում հովտային սառցադաշտերը կլասիկ զարգացման են հասել: Հիմնական սառցադաշտերին միանում են բազմաթիվ մանր սառցադաշտեր՝ ինչպես վտակները գետի մեջ: Պլանում այդպիսի սառցադաշտերը ծառանման տեսք են ստանում, առաջացնելով դենդրիտային կամ հիմալայան տիպ: Այս տիպի սառցադաշտերի օրինակ են Ֆեդչենկոյի, Զերավլանի, Ինիլչեկի սառցադաշտերը Միջին Ասիական լեռներում, Խիսպարը, Բիաֆոն, Բոլտորոն, Սիաչենը՝ Կարակորումում, Թասմանի սառցադաշտը՝ Նոր Զելանդիայում և այլն:

Միջին Ասիայում մի շարք սառցադաշտեր յուրահատուկ տիպ են ստեղծում, որին թուրքեստանյան տիպ են անվանում: Այս սառցադաշտերը գոյանում են խորը գետահովիտներում,

հատուկ սնման ավազան շունեն, սնումը կատարվում է զառի-  
թափ լանջերի ձյան հյուսերից: Լեզվակի շրջանը այնքան  
հաստ մորենային շերտով է ծածկված, որ վեր է ածվում «մե-  
ռած սառցի»: Մի քանի հեղինակներ այս տիպը կոչում են  
կուենլունյան կամ մուստագյան տիպ: Հարավային Ամերիկա-  
յում հովտային սառցադաշտերը առաջացնում են յուրահա-  
տուկ ձև՝ վերին մասերում լայն են, ընդարձակ, իսկ լեզվակի  
շրջանում միանգամից նեղանում են և ունեն հովհարի ձև:  
Սրանք պատագոնյան տիպի սառցադաշտեր են:

Սառցադաշտերի նախալեռնային տիպ. սրանք ունեն սըն-  
ման տարբեր ավազաններ, սակայն ձյան գծից ներքև՝ հոս-  
ման կանալում միանում են: Լավ զարգացած են Ալյասկայում,  
կոչվում են ալյասկայի կամ մալյասպինի տիպ: Դրանցից են,  
օրինակ, Մալյասպինի սառցադաշտը Ալյասկայում, Վենկչմե-  
նը՝ Բրիտանական Կոլումբիայում, Սան-Ռաֆայելը՝ Չիլիում և  
այլն: Ալյասկայում նախալեռնային սառցադաշտերը տեղ-տեղ  
ծածկված են մորենների հաստ շերտով, որի վրա նույնիսկ  
անտառ է աճում: Շատ դեպքերում նախալեռնային սառցա-  
դաշտերը հասնում են ծով և դառնում ողողվող սառցադաշ-  
տեր: Նախալեռնային սառցադաշտերը ռելիեֆի թեթություննե-  
րի շնորհիվ ստանում են շարժման որոշակի ուղղութուն:

Հրաբխային կոների սառցադաշտեր. երիտասարդ հրաբ-  
խային կոների վրա ձյունը և ֆիռնը ծածկում են գազաթը գըլ-  
խարկի նման, որովհետև դեռևս գոգավորություններ չեն  
ստեղծվել: Նման սառցադաշտերը գտնվում են ձյան գծից  
վեր և դեռևս անկատար ֆիռնային սառցադաշտեր են: Այդպի-  
սի սառցադաշտերից են՝ Կոտոպախի, Սանգայի և այլ հրաբ-  
խային գազաթների սառցադաշտերը Հարավային Ամերիկա-  
յում: Ավելի հին հրաբխային կոների վրա ձևավորվում են  
սառցադաշտային կրկեսներ ու տրոգներ, որոնք լեռնագագա-  
թի ընդհանուր ֆիռնային դաշտից սկիզբ առնելով ճառագայ-  
թանման անցնում են առանձին հովիտներով և կոչվում են  
հրաբխային կոների սառցադաշտեր: Օրինակ՝ էլբրուսի, Կի-  
լիմանջարոյի, Յան-Մայենի, Շաստայի, Չիմբորասոյի և այլ  
սառցադաշտեր: Հրաբխային խառնարաններում գոյացած

սառցադաշտերը կոչվում են խառնարանային կամ կալզերային սառցադաշտեր (Կամչատկայի մի քանի սառցադաշտեր):

Հարթ կատարների սառցադաշտերն այն լեռնազանգվածներն են, որոնք ունեն հարթ կատարներ, նպաստավոր պայմաններ չեն ստեղծում սառցադաշտերի համար և սառցադաշտերը գոյանում են հարթ մակերևույթի վրա վահանի ձևով, արձակում են աստղաձև լեղվակներ: Այդպիսի սառցադաշտերը Ս. Վ. Կալեսնիկը անվանում է հարթ կատարների սառցադաշտեր: Սրանց վրա մորեններ չեն լինում: Տարածված են Միջին Ասիայի լեռներում: Օրինակ՝ Ակ-Շիրիբյակի, Բորկոլդոյի սառցադաշտերը և այլն:

## 6. Սառցադաշտերի աշխարհագրական տարածումը

Մեր մոլորակի ցամաքային տարածույթյան մեկ իններորդը սառցածածկ է՝ մոտ 16,3 մլն քառ. կմ: Ժամանակակից էպոխայում սառցադաշտերն ապրում են նահանջի—դեգրացիայի էտապ (Գ. Կ. Տուշինսկի, 1963) և որոշ գիտնականների կարծիքով հետագայում լինելու է սառցադաշտերի արշավ, ինչպես մի քանի անգամ եղել է չորրորդական ժամանակաշրջանում:

Սառցադաշտերը խիստ անհավասարաչափ են բաշխված երկրագնդի վրա: Կան երկրներ, որոնք սառցադաշտեր չունեն (Ավստրալիա), կան երկրներ էլ, որ ամբողջովին սառցածածկ են (Անտարկտիդա): Սառցադաշտերը մեծ տարածում ունեն մերձբևեռային երկրներում, որտեղ տարածված են ավելի հզոր տիպերը: Բարեխառն երկրներում հիմնականում հովտային կամ նախնական տիպի սառցադաշտեր են լինում: Երկրագրդի սառցադաշտերի զանգվածը 23 մլն խոր. կմ է: Նրանց բաշխումը ըստ գոտիների հետևյալ պատկերն է ներկայացնում, ըստ Լ. Կ. Գավրիլովի (1958):

ՍՍՀՄ-ում սառցադաշտերը տարածված են մերձբևեռային կղզիներում ու հարավային սահմանների մոտ ձգվող լեռնային երկրներում:

Սառցադաշտերի տեղաբաշխման աղյուսակ (քառ. Լ. Կ. Գավիդովի)

| Գ ո տ ի ն ն ր                         | Սառցադաշտերի տարածութ. հազ. քառ. կմ |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Հյուսիսային կիսագնդի բևեռային երկրներ | 2100                                |
| Հյուսիսային կիսագնդի բարեխառն երկրներ | 100                                 |
| Արևադարձային երկրներ                  | 0,4                                 |
| Հարավային կիսագնդի բարեխառն երկրներ   | 21                                  |
| Հարավային կիսագնդի բևեռային երկրներ   | 14 000                              |

Ֆրանց Հովսեփի երկիր. սառցապատ տարածությունը կազմում է 14330 քառ. կմ: Միայն արևմտյան ծովափի որոշ կղզիներ են, որ ազատ են սառույցից, շնորհիվ Գոլֆստրիմ հոսանքի: Սառցադաշտերի հզորությունը 100—300 մ է, մեծ տարածում ունեն բարձրավանդակների տիպի սառցադաշտերը, կան նաև հովտային սառցադաշտեր:

Նոր երկիր. սառցադաշտերը տեղադրված են հյուսիսային կղզու վրա՝ 23 հազ. քառ. կմ տարածությամբ:

Հյուսիսային երկիր և նոր Սիբիրական կղզիներ. Հյուսիսային երկրում սառցադաշտերի բռնած տարածությունը 16900 քառ. կմ է, հզորությունը մինչև 200—250 մ: Նոր Սիբիրական կղզիներում իսկական սառցադաշտեր չկան. այնտեղ մնացել են «մեռած սառույցի» խոշոր զանգվածներ, որոնց մեջ հանդիպում են մամոնտի մեռած դիակներ:

Կամչատկա. սառցադաշտերի ընդհանուր տարածությունը կազմում է 866 քառ. կմ: Արևելյան ծովափում խոնավության առատության հետևանքով նպաստավոր պայմաններ կան սառցադաշտերի զարգացման համար: Սառցադաշտերով ծածկված են՝ Կորյացկայա, Ժապանովսկայա, Կլյուչևսկայա, Շիշ, Շելիլուչ և այլ սոպկաներ: Կամչատկայում մեծ տարածում ունի սառցադաշտերի խոնարանային տիպը:

Ասիայի հյուսիս-արևելքում լեռները հասնում են մեծ բարձրության, սակայն ձմեռային տեղումների սակավության պատճառով սառցադաշտեր չկան. միայն տեղ-տեղ նկատվում են ֆիռնային դաշտեր:

**Կովկաս.** սառցապատման տարածությունն է 1775 քառ-  
կմ: Ամենից մեծ տարածում սառցադաշտերն ունեն Կենտրո-  
նական Կովկասում: Ձյան գիծը արևմուտքից արևելք բարձ-  
րանում է (2800—4000 մ): Սառցադաշտերը հանդես են գալիս  
առանձին օջախներով. խոշոր սառցադաշտերից են՝ Դիխ-Սուն,  
Բեզինգեն, Տվիբերը, Յանները, Լակզերը, Կարաուգոմը և այլն:

**Սովետական Միջին Ասիա.** սառցապատման տարածու-  
թյունն է 17000 քառ. կմ: Ձյան գիծը Միջին Ասիայում բարձր  
է՝ 3000—5200 մ-ի վրա է գտնվում. սառցադաշտերը հանդես  
են գալիս առանձին խմբերով՝ հանգույցներով: Այդ խմբերը  
գտնվում են կամ ընդհանուր լեռնային սիստեմի նկատմամբ  
լայնակի ուղղությամբ ձգվող լեռնաշղթաների, կամ ամենա-  
բարձր լեռնազանգվածների վրա (Ակ—Շիրիյակ, Նարինի,  
Ֆերգանայի, Խան-Տենգրիի, Տուլգուրի զանգվածների վրա,  
Կոմունիզմի պիկ, Լենինի պիկ գագաթների, Գիտությունների  
ակադեմիայի լեռնաշղթայի վրա) և այլն: Սառցադաշտերը մեծ  
մասամբ հյուսիսային դիրքադրում ունեն, առաջացնում են  
շատ տարբեր տիպեր՝ սկսած կախված կառայինից վերջացրած  
դենդրիտային սառցադաշտերով: Բարեխառն լայնությունների  
երեք ամենախոշոր սառցադաշտերից մեկը Պամիրում է  
(Ֆեղշենկոյի սառցադաշտը 77 կմ երկարությամբ) մյուսը՝  
Խան-Տենգրիի վրա (Ինիլչեկը 65 կմ երկարությամբ):

**Ալթայ և Սայաններ.** Ալթայի լեռնային սիստեմի սառցա-  
դաշտերի տարածությունը ՍՍՀՄ-ի սահմաններում 629 քառ.  
կմ է, սառցադաշտերի ընդհանուր քանակը՝ 680: Ձյան գիծը  
արևմուտքից արևելք բարձրանում է 2300—3500 մ, առանձին  
սառցադաշտեր իջնում են մինչև 2000—2700 մ: Ալթայի ամե-  
նախոշոր սառցադաշտային հանգույցը Կատունի լեռնաշղթան  
է՝ 221,2 քառ. կմ սառցադաշտերով, հատկապես Բելուխա  
գագաթի վրա: Մյուս սառցադաշտային հանգույցներից են՝  
Չույսկու Ալպերը, Բիշ-Իիրդուն և այլն: Ալթայի ամենամեծ  
սառցադաշտերը՝ Պոտանինի և Պրժեվալսկու անվամբ գտրն-  
վում են ՍՍՀՄ-ի սահմաններից դուրս:

Սայաններում խոշոր սառցադաշտեր չկան. այնտեղ հան-  
դես են գալիս ֆիռնային սառցադաշտեր բարձր լեռնազանգ-  
վածներում:

ՍՍՀՄ-ի սահմաններից դուրս սառցադաշտերը ամենից մեծ տարածում ունեն Անտարկտիդայում և Գրենլանդիայում, որոնց հզորութիւնը անցնում է 2000 մ-ից: Ստորև բերում ենք մի քանի երկրների սառցապատման վերաբերյալ տվյալներ:

Ա ղ յ ու ս ա կ 4

Մի քանի երկրների սառցապատման տարածւթյունը  
բստ Լ. Կ. Դավիդովի

| Շ Ր Ջ ա ն             | Սառցապատման տարած. քառ. կմ-ով | Շ Ր Ջ ա ն           | Սառցապատման տարած. քառ. կմ-ով |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Իսլանդիա              | 11 785                        | Կանադական արշիպելագ | 100000                        |
| Սվալբարդ (Շպիցբերգեն) | 60 000                        | Գրենլանդիա          | 1834000                       |
| Նորվեգիա              | 4 600                         | այլ տվյալներով      | 1670000                       |
| Ալպեր                 | 4 140                         | Հար. Ամերիկա        | 20000                         |
| Կարակորում            | 10 244                        | Անտարկտիդա          | 13500000                      |
| Ալյասկա               | 42 000                        |                     |                               |

Հայկական բարձրավանդակ. ձյան գիծը Հայկական բարձրավանդակում գտնվում է 4200—4400 մ-ի վրա. սառցադաշտեր կարող են գոյանալ Արարատի վրա: Այստեղ կառային և կախված տիպի շուրջ 25 մանր սառցադաշտեր կան. որոնցից 4-ը լեզվակներ են առաջացնում: Ամենամեծը Ախուրիի սառցադաշտն է: Հայկական բարձրավանդակի սովետական մասում ոչ մի գազաթ չի հասնում կլիմայական ձյան սահմանին: Օրոգրաֆիական ձյան գծից վեր Արագածի վրա, Գեղամա, Զանգեզուրի լեռներում առանձին ձյան բծեր կան: Արագածում Գեղարոտ գետի ափունքում, այսպես կոչված, «խառնարանի» մեջ կա ոչ մեծ սառցադաշտ: Ֆիննային տիպի սառցադաշտերի ընդհանուր տարածութիւնը Արագածի վրա հասնում է մոտ 6 քառ. կմ-ի:



## ԼՃԵՐ

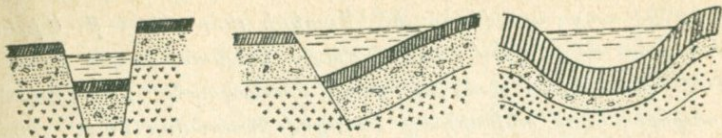
1. ԼՃԱՅԻՆ գոգավորությունների առաջացումը և  
ձևափոխությունը

Լիճ ասելով հասկանում ենք ցամաքի այն գոգավորությունը, որ լցված է ջրով: Լճերը ծովերի ու օվկիանոսների հետ կապ չունեն կամ կապը միակողմանի է՝ դետերի միջոցով: Լճերը պատկանում են դանդաղ ջրափոխանակություն ունեցող ջրավազանների շարքին, ուստի ջրի տարասեռություն է նկատվում թե՛ ուղղաձիգ և թե՛ հորիզոնական ուղղությամբ:

Լճային գոգավորություններն առաջանում են բազմաթիվ ազդակների ներգործության հետևանքով: Սակայն ինչպիսի ծագում էլ որ ունենան, դրանց կարելի է դասել երկու խոշոր խմբի մեջ՝ Լճային գոգավորություններ, որ առաջանում են երկրի ներծին (էնդոգեն) ուժերի շնորհիվ և Լճային գոգավորություններ, որ առաջանում են երկրի արտածին (էկզոգեն) ուժերի շնորհիվ:

Ներծին ուժերի շնորհիվ առաջանում են անջատման լճեր: Երկրակեղևի դարավոր տատանումների պատճառով որոշ հատվածներ իջնում են, մյուսները՝ բարձրանում, որոնց հետևանքով ծովերից որոշ մասեր անջատվելով վերածվում են լճերի: Այդպիսի լճերի օրինակ է Կասպից ծով-լիճը:

Երկրի կեղևի ուղղաձիգ շարժումների հետևանքով առաջանում են խզվածքներ՝ առանձին բեկորներ իջնում են (գրաբեն), մյուսները բարձրանում են (հորստեր): Գրաբենները լցվում են ջրով և դառնում լճեր (Բայկալ, Տանգանիկա, Նյասա, Ռուզոլֆ, Տելեցկոյե և այլն): Երկրակեղևի ծալքավորումների ժամանակ առաջանում են սինկլինալային լճեր: Վերը նկարագրած լճերը բոլորը միասին կոչվում են տեկտոնական ծագման լճեր (նկ. 7):



Նկ. 7.—Տեկտոնական լճերի սխեման:

Ներծին լճերի շարքն են դասվում հրաբխային ծագման լճերը: Հրահեղուկ լավան դուրս ժայթքելով հսկայական տարածություններ է ծածկում, փակում է շատ գետերի ընթացքը՝ ստեղծելով պատվարային լճեր: Այդպիսի լճեր շատ են եղել Հայկական բարձրավանդակում չորորդական ժամանակաշրջանում՝ հրաբխային արտավիժումների հետևանքով, որոնց մեծ մասը չորացել է: Հրաբխային պատվարային լճերից են՝ Վանա, Չղբրի, Փարվանա, Արփի և այլ լճեր: Հրաբխային շրջաններում լինում են նաև խառնարանային լճեր, օրինակ, Աժդահակի լիճը համանուն լեռնագագաթի վրա՝ Գեղամա լեռներում:

Արտածին ուժերը կապված են արեգակի ազդեցության հետ: Քանի որ արտածին ուժերը շատ բազմազան են, նրանց միջոցով ստեղծված գոգավորությունները ևս բազմազան ծագում ունեն: Այդպիսիներից են՝ սառցադաշտային էկզարացիայի կամ ակումուլյացիայի հետևանքով առաջացած լճերը, էրոզիոն ծագման լճերը գետահովիտներում, ցամաքալեզվակներով ծովից անջատված լճերը՝ լազունները, կարստային ծագման լճերը, սուֆոզիոն լճերը, էոլային ծագման լճերը անպատներում, մեռած օրգանիզմների կուտակման հետևանքով առաջացած լճերը (օրինակ՝ տորֆավայրերի լճերը) և այլն: Բազմազան ծագում ունենալով հանդերձ արտածին ուժերի ստեղծած լճերը մեծ չափեր չունեն, ամենամեծ լճերը տեկտոնական լճերն են:

Կան լճեր, որոնք փլման հետևանքով են ստեղծվել: Դիրք լանջերով գետահովիտներում դարերի ընթացքում ժայռերը հողմնահարվում են, առաջանում են ճեղքվածքներ և երկրաշարժի ժամանակ փլվելով փակում են գետի ճանապարհը և այն լճացնում: 1911 թ. Պամիրում Մուրգաբ գետի հովտում

տեղի ունեցավ վիթխարի փլուզում (Ուսոյսկի դավալ), որի շնորհիվ առաջացավ մեծ լիճ՝ Սարեզի լիճը: 1964 թ. Միջին Ասիայում Զերավշան գետի հովտում նույնանման մի փլուզման հետևանքով փակվեց գետի ճանապարհը: Հսկայական ջանքերի, հզոր տեխնիկայի միջոցով հնարավոր եղավ գետի ճանապարհը բացել և փրկել բնակավայրերը հեղեղումից: Փլման արդյունք է Գեյ-գյոլ լիճը Ադրբեջանում և այլն:

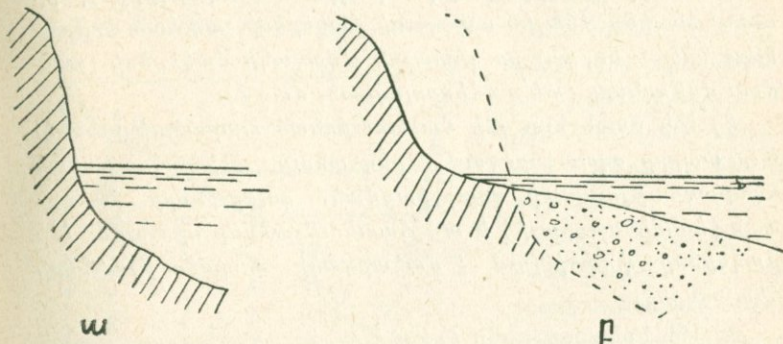
Լճային գոգավորությունների ստեղծման ազդակներից մեկըն էլ մարդն է: Ժամանակակից տեխնիկան հնարավորություն է տալիս խոշոր գետերի վրա կառուցել վիթխարի ամբարտակներ և ստեղծել հսկայական ջրամբարներ: Այդպիսի լճերը կոչվում են անտրոպոգեն լճեր, օրինակ՝ Ռիբինսկի, Կույբիշևի, Վոլգոգրադի, Յիմլյանսկի, Մինգեշաուրի ջրամբարները, Սովետական Հայաստանում՝ ստեղծված ավելի փոքրը՝ Ախտայի, Ապարանի, Արփիի ու այլ ջրամբարները և այլն:

Շատ լճային գոգավորություններ կան, որ ստեղծվել են մի քանի գործոնների համատեղ ներգործությամբ. այդպիսիներից է Սևանը: Այստեղ մասնակցություն ունեն՝ տեկտոնական, հրաբխային և արտածին ուժերը:

Բոլոր ջրային ավազաններում ջրի զանգվածը որոշակի ներգործություն ունի հունի վրա և աստիճանաբար ձևափոխում է այն: Այդ ներգործությունն ավելի ահմբախ է մերձափնյա գոտում, որտեղ դարերի ընթացքում ալբախություն է կատարվում: Ջրի մեխանիկական ներգործությունը ջրավազանի մերձափնյա գոտում կոչվում է աբրազիա: Որքան ջրի շարժումն ու ալիքավորումը ինտենսիվ է, այնքան աբրազիոն աշխատանքի է ֆեկտիվությունը մեծ կլինի: Խոշոր օվկիանոսներում ուժեղ ալբախության ժամանակ ալիքների ուժը 1 քառ. մ մակերեսի վրա հասնում է 10—40 տոննայի: Ակներև է, որ այն կարևոր ազդակ է ջրավազաններում ափերի քայքայման ու մշակման մեջ: Դիք լճափերում ալիքների ներգործությունն ավելի մեծ է, քան փոքրաթեք ափերում: Աբրազիայի ինտենսիվությունը կախված է նաև երկրակեղևի տվյալ հատվածի շերտերի դասավորությունից ու ապարների կազմից:

Երիտասարդ լճային ավազաններում ավերը մշակված շեն լինում. ուղղաձիգ ավերը արբազիայի շնորհիվ քայքայվում են և աստիճանաբար մաշվում: Քայքայված նյութերը ալիքների միջոցով տարվում են և նստում հատակին: Ժամանակի ընթացքում զառիթափ ավերում առաջանում են արբազիոն պլատֆորմներ-ծանծաղուտներ լավ արտահայտված լողափով (պլյաժով) (նկ. 8):

Լճերի մակարդակի իջեցման հետևանքով արբազիան ինտենսիվանում է, ժամանակի ընթացքում առաջանում է նոր արբազիոն պլատֆորմ, իսկ նախկինը մնում է վերևում՝ որպես դարավանդ: Գարավանդների քանակը ցույց է տալիս, թե լճի մակարդակը քանի անգամ է իջել:



Նկ. 8—Լճափի կտրվածքը՝ ա. չմշակված լճափ, բ. մշակված լճափ:

Լճի հունի ձևափոխման մեջ մեծ նշանակություն ունեն նրա մեջ թափվող ու նրանից դուրս եկող գետերը: Յուրաքանչյուր գետ իր հետ տանում է զանազան գետաբերուկներ, որոնք կուտակվում են լճի հատակում: Լճից դուրս եկող գետերը ևս որոշակի քանակությամբ նյութեր են արտաբերում լճից, սակայն միշտ կոշտ նյութերի մուտքը լճի մեջ ավելի շատ է, քան ելքը, ուստի բոլոր լճերը վերջին հաշվով պետք է ժամանակի ընթացքում ծանծաղեն, վերածվեն ճահճի ու չորանան:

Լճերի մերձափնյա զոնան կոչվում է լիթորալ. այստեղ լույսն առատ է, ջրի շարժումը՝ ակտիվ: Լիթորալին հաջորդում է պրոֆունդալը, որտեղ պլեբախում չկա, տեղի է ունենում

նյութերի դանդաղ նստեցում. ջրի շարժումը թույլ է՝ հաճախ  
լամինար բնույթի: Խոր լճերի պրոֆունդալ զոնայում տիրա-  
պետում է մշտական խավարը, որի պայմաններում միայն  
սահմանափակ քանակի օրգանիզմներ կարող են ապրել: Լիթո-  
բալն ու պրոֆունդալը լճի հունի մասերն են. մնացած ջրի ամ-  
բողջ զանգվածը կոչվում է պելագիալ զոնա:

## 2. Լճերի մորֆոմետրիան

Յուրաքանչյուր լիճ ունի մորֆոմետրիական մի քանի է-  
լեմենտներ-տարրեր, որոնցից կարևորները տրվում են ստորև՝

1) Լճային ավազանի մակերեսն այն տերիտորիայի մակե-  
րեսն է, որի վրայից մակերևութային և ստորերկրյա ջրերը  
անում են լիճը: Լճային ավազանի մակերեսի չափման մեթոդ-  
ները նույնն են, ինչ որ գետային ավազանի մակերեսի չափ-  
ման մեթոդները (տե՛ս «Հիդրոլոգիա», մաս I):

2) Լճի մակերեսը լճի հայելու բռնած տարածությունն է:  
Այս տարրը օգտագործվում է ընդհանուր աշխարհագրական  
նկարագրությունների, գոլորշիացման, գոլորշիների խտաց-  
ման (կոնդենսացիայի) և այլ հատկություններ որոշելիս: Լճի  
մակերեսը փոփոխվում է մակարդակի փոփոխությունների  
հետևանքով:

3) Լճի երկարությունը երկու իրարից ամենից շատ հեռա-  
յած ավերի հեռավորությունն է: Եթե լիճը կանոնավոր գծա-  
գրություն ունի, նրա երկարությունն արտահայտվում է ուղիղ  
գծով, իսկ եթե անկանոն տեսք ունի՝ կտրտված գծով:

4) Լճի միջին լայնությունը նրա մակերեսի (S) հարա-  
բերությունն է երկարությանը (L)

$$B = \frac{S}{L} :$$

5) Ափագծի երկարությունը և կտրտվածությունը. որքան  
լիճը շատ թերակղզիներ ու ծոցեր ունենա, այնքան նրա ափա-  
գիծը երկար կլինի, կտրտվածությունը՝ մեծ: Ափագծի կտրտ-  
վածության գործակիցը (m) ցույց է տալիս, թե տվյալ լճի

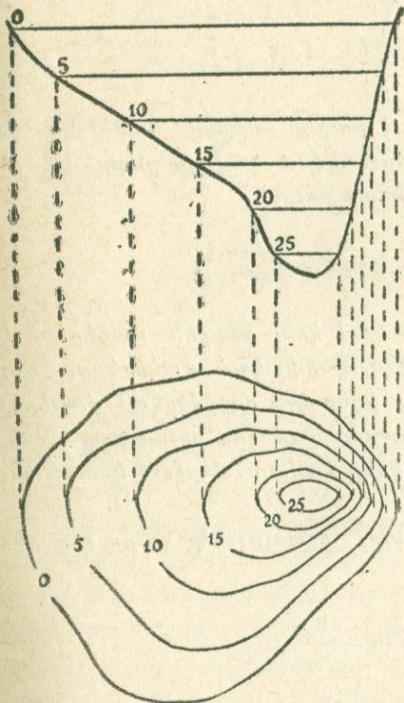
ափազդիծը քանի անգամ է մեծ նույն մակերեսն ունեցող շրջանագծի էրկարությունից՝

$$m = \frac{L}{2\sqrt{\pi S}} = 0,282 \frac{L}{\sqrt{S}},$$

որտեղ  $L$ -ը ափազծի երկարությունն է,  $S$ -ը՝ լճի մակերեսը:

6) Լճի խորությունը, ստորջրյա ռելիեֆը մարդու համար անսեսանելի է: Նրա ամենամատչելի պատկերը սալիս են բաթիմետրիկ քարտեզները (նկ. 9):

Բաթիմետրիկ քարտեզ հնարավոր է կազմել այն դեպքում, երբ լճի բոլոր մասերում խորությունները չափված են և նշված քարտեզի վրա: Եթե հավասար խորություն ունեցող կետերը միացնենք իրար, կստանանք իզոբաթիւներ: Իզոբաթիւներն անց են կացնում որոշ հատույթով. ասենք, իզոբաթիւներն անց են կացրել 0, 5, 10, 15 մետրից, ապա հատույթը կլինի 5 մ: Քար-



տեղի վրա իզոբաթիւները որքան իրար մոտ լինեն, այնքան լանջերի թեքությունները մեծ կլինեն:

Լճերի խորությունները չափում են մի քանի եղանակով: Ամենակատարյալ միջոցը էխուլոթիւներն են: Հալտնի է, որ ջրում ձալտնի ալիքը ունի շուրջ 1500 մ/վրկ արագութիւն. էխուլոթի ձալտարձակից ուլտրաձալտնի ալիքը հատակին հասնելով ետ է վերադառնում որոշ ժամանակից հետո, որով էլ որոշում են ջրի շերտի հաստութիւնը՝ խորութիւնը:

Նկ. 9— Իզոբաթիւների քարտեզի կազմումը:

Մանձաղ ջրային ավազաններում խորությունները որոշում են սովորական լճի երի միջոցով: Սրանք պողպատալարի ծայրին կապած ծանրոցներ են, որ իջեցնում են մինչև հատակ և լարի վրա հաշվարկում խորությունը:

7) Լճի ծավալը շատ կարևոր տարր է, որոշվում է բաթիմետրիկ քարտեզի օգնությամբ՝ պրիզմաների կամ հատած կոնների մեթոդով:

Պրիզմաների մեթոդի էությունը հետևյալն է. իզոբաթիմետրի քարտեզից վերցնում են իրար հաջորդող զույգ իզոբաթիմետր, չափում նրանց պարփակած մակերեսները առանձին-առանձին ( $\omega_1, \omega_2$ ): Ստացված մակերեսների գումարի կեսը ընդունում են որպես պրիզմայի հիմք, իսկ հատույթը որպես բարձրություն. այստեղից էլ լճի ծավալը՝  $W$ -ն կարտահայտվի հետևյալ կերպ՝

$$W = h_1 \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} + h_2 \frac{\omega_2 + \omega_3}{2} + \dots + h_{n-1} \frac{\omega_{n-1} + \omega_n}{2},$$

Հատած կոնի կամ հատած բուրգի մեթոդը հետևյալն է. զույգ իզոբաթիմետրի միջև պարփակված ծավալն ընդունվում է որպես հատած կոն կամ հատած բուրգ՝

$$W = \frac{h}{3} \left( \omega_1 + \omega_2 + \sqrt{\omega_1 \omega_2} \right),$$

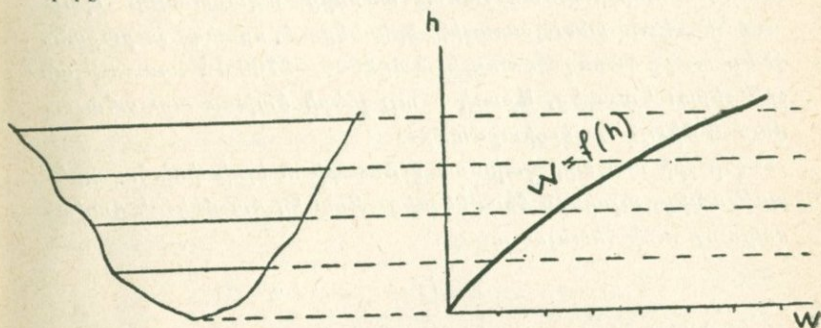
որտեղ  $\omega_1$ -ը հատած բուրգի կամ կոնի ներքին մակերեսն է. սվյալ դեպքում մեծ իզոբաթի պարփակած մակերեսը,  $\omega_2$ -ը վերին մակերեսը կամ փոքր իզոբաթի պարփակած մակերեսը,  $h$ -ը՝ հատույթը: Հաջորդաբար չափելով բոլոր իզոբաթիների մակերեսները և հատած կոնի ծավալը, վերջում կստանանք ամբողջ լճի ծավալը:

Եթե հայտնի է լճի ծավալը, հեշտությամբ դուրս ենք բերում միջին խորությունը՝

$$h_{\text{միջ}} = \frac{W}{\omega},$$

որտեղ  $W$  -ն լճի ծավալն է,  $\omega$  -ն՝ լճի մակերեսը:

Լճերի մորֆոմետրիական տարրերի ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս կարգավորելու նրանց ռեժիմը այնպես, ինչպես անհրաժեշտ է մարդուն: Լճի մակարդակի տատանումների դեպքում այդ տարրերը փոփոխվում են և ստեղծվում է ֆունկցիոնալ կապակցություն մակարդակի և այլ մորֆոմետրիական տարրերի միջև: Օրինակ՝ Լճի մակարդակի բարձրացումը մեծացնում է ջրի ծավալը, մակերեսը, լայնությունը, երկարությունը: Այդ կապը կարելի է արտահայտել գրաֆիկորեն (նկ. 10): Օրինակ, եթե հորիզոնական առանցքի վրա նշանակենք Լճի ծավալը, իսկ ուղղահայաց առանցքի վրա՝ Լճի խորությունը, ապա կստանանք  $w = f(h)$  կորը:



Նկ. 10—Լճի ջրի ծավալի և խորության կապի գրաֆիկը:

### 3. Լճի ջրի հաշվեկշիռը

Լճի մեջ թափվող ջրի մուտքի ու ելքի փոխհարաբերությունը կոչվում է Լճի ջրային հաշվեկշիռ (բալանս):

Ըստ սնման աղբյուրների աշխարհում շատ բազմատեսակ Լճեր կան: Հանդիպում են Լճեր, որոնց ջուրը գոյանում է միայն մթնշուղոտային տեղումների կուտակումից. այդպիսի Լճերը սովորաբար տեղագրված են հյուսիսային մերձբևեռային երկրներում: Կան Լճեր, որոնք սնվում են գերազանցապես ստորերկրյա ջրերով. դրանք լինում են տեղումներից աղքատ շրջաններում՝ անապատային ու կիսաանապատային երկրներում:



Աշխարհի բոլոր խոշոր լճերի սնման ամենակարևոր աղբյուրը գետնից են, որ իրենց ջրերը հավաքում են հսկայական ջրհավաք ավազանից ու կուտակում լճերի մեջ:

Լճերի սնման աղբյուրներից մեկը գոլորշիների խտացումն է (կոնդենսացիան) և անմիջապես լճի մակերևույթին:

Լճի ջրի ելքի բաղադրիչներն են՝ գոլորշիացումը, հոսքը գետերի միջոցով, ֆիլտրացիան, մարդու կողմից օգտագործվող ջուրը:

Գոլորշիացումը պայմանավորված է մի շարք բաղադրիչներով՝ վայրի ջերմային պայմաններով, օդի հարաբերական խոնավությամբ, քամիներով, գոլորշիացման մակերևույթի բնույթով և այլն: Գոլորշիացման համար ամենից նպաստավոր պայմաններ կան անապատային երկրներում, որտեղ յուրաքանչյուր տարի կարող է գոլորշիանալ 2000—2700 մմ հաստության ջրի շերտ: Կասպից, Արալի և այլ լճերի ծախսը արտահայտվում է միայն գոլորշիացմամբ:

Լճի ջրի պաշարը կախված է մուտքի ու ելքի փոխհարաբերությունից, այսինքն հաշվեկշռից: Զրային հաշվեկշռի հավասարումը ունի հետևյալ տեսքը՝

$$Q + q + x + k = Q^1 + q^1 + y + z \pm \Delta t,$$

որտեղ՝  $Q$ -ն մակերեսային հոսքն է դեպի լիճ,  $q$ -ն՝ ստորերկրյա սնումը,  $x$ -ը՝ մթնոլորտային տեղումները լճի վրա,  $k$ -ն՝ գոլորշիների խտացումը (կոնդենսացիան) լճի վրա,  $Q^1$ -ն՝ ջրի ելքը գետերի միջոցով,  $q^1$ -ն՝ ելքը ֆիլտրացիայի միջոցով,  $y$ -ը՝ գոլորշիացումը լճից,  $z$ -ը մարդու կողմից օգտագործվող ջուրը,  $\Delta t$ -ն՝ ջրի ծավալի փոփոխությունը ուսումնասիրվող ժամանակամիջոցում: Վերոհիշյալ բաղադրիչները կարող են արտահայտվել թե՛ ջրի շերտի բարձրություն (միլիմետրերով) և թե՛ ծավալային միավորներով ( $\text{մ}^3$ ):

Մուտքի և ելքի բաղադրիչների մեջ շատ դեպքում  $k$ -ն (գոլորշիների խտացումը անմիջապես լճի մակերևույթին) առանձին չի արտահայտվում: Միշտ չէ, որ այն հնարավոր է առանձին հաշվել, ուստի միացնում են գոլորշիացման հետ: Թրինակ, լճի մակերևույթին գոլորշիների խտացման շերտի հաստությունը կազմում է տարեկան 50 մմ, իսկ գոլորշիացու-

մը՝ 500 մմ հաշվեկշռի հավասարման մեջ ելքի բաղադրիչ  $\gamma$ -ի արժեքը կլինի 450 մմ առանց  $k$ -ն նշելու:

Ջրային հաշվեկշռի հավասարումը ավելի պարզ տեսք է ստանում, երբ մուտքի կամ ելքի բաղադրիչների մի մասը բացակայում է: Օրինակ՝ անհոս ցամաքային լճերում ջրի ելքը կարող է արտահայտվել միայն գոլորշիացման միջոցով. այն դեպքում հավասարումը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$Q + q + x = y \pm \Delta t:$$

Ընի ջրային հաշվեկշռում մուտքի ու ելքի փոխհարաբերութիւնը ցույց է տալիս լճի մակարդակի փոփոխութեան բնույթը: Եթե մուտքը գերազանցում է ելքին, ապա լճի մակարդակը կբարձրանա, եթե մուտքը ելքից պակաս է՝ մակարդակը կիջնի: Շատ լճեր տարվա տարբեր ամիսներին ունեն ջրի տարբեր հաշվեկշիռ, որի հետևանքով տալիս են տարբեր նշանի մակարդակի տատանումներ, շատերը նույնիսկ շորանում են: Մակարդակի մեծ տատանումներ տալիս են փոքր, անհոս լճերը: Ստորև բերվում է Կասպից ծովի և Սևանա լճի ջրային հաշվեկշիռները:

Ա ղ յ ու ս ա կ 5

Կասպից ծովի ջրային հաշվեկշիւը բառ Ս. Ս. Ռեմեզովայի (193)

| Մ ու տ ք           | կմ <sup>3</sup> | Ե Լ Ք                        | կմ <sup>3</sup> |
|--------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Գոլոր գետերի հոսքը | 312,4           | Գոլորշիացում հանած տեղումներ | 302,6           |
| Մտորերկրյա ներհոսք | 5,5             | Հոսք դեպի Կարա-բողազ-գյուլ   | 15,3            |
| Ընդ.               | 317,9           | Ընդ.                         | 317,9           |

Բարձր աշխարհագրական լայնութիւններում տեղադրված լճերի ջրի հաշվեկշռում գոլորշիացումը փոքր տեղ է գրավում. այստեղ մեծ բաժինը մակերևութային հոսքինն է: Օրինակ, Բայկալը տեղադրված է Կուրսկ—Մոսկվա լայնութիւնների տակ, ծախսի միայն 12 % -ն է բաժին ընկնում գոլորշիացմանը: Հյուսիսային Կանադայի լճերում գոլորշիացումը ծախսի միայն 5—10 % -ն է կազմում, մինչդեռ անապատային երկրը-

Սևանի բնական բազմամյա միջին ջրային հաշվեկշիռը 1927-1958 թթ.  
համար, բստ Ա. Մ. Մխիթարյանի, Գ. Ա. Ալեքսանդրյանի և  
Է. Ա. Արայանի (1961) մլն խոր մ

| Մ ու տ ք |            |        | Ե լ ք         |                      |                  |      |
|----------|------------|--------|---------------|----------------------|------------------|------|
| ներհոսք  | տեղում-ներ | ընդամ. | գոլորշի-ացում | մակերե-վութային հոսք | ստորերկ-րյա հոսք | ընդ. |
| 727      | 491        | 1218   | 1083          | 50                   | 85               | 1218 |

ներում գոլորշիացումը ծախսի 100%-ն է կազմում. օրինակ, Արալյան ծով-լիճը, Բալխաշը, Չադը և այլն:

Լճի ջրի հաշվեկշիռը ճշտությամբ որոշելու համար անհրաժեշտ է դիտարկումների բազմաթիվ տարիների շարք: Որքան շարքը մեծ լինի, այնքան տվյալները ստույգ կլինեն:

#### 4. Լճի ջրի մակարդակը և նրա տատանումները

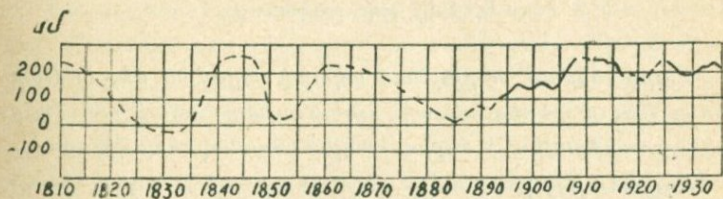
Լճի մակերևույթը ծովի մակարդակի նկատմամբ ունի որոշակի դիրք: Մեծ մասամբ այն ծովի մակարդակից բարձր է. օրինակ, Սևանինը բարձր է 1900 մ, Բայկալինը՝ 453 մ, Տելեցկոյե լճինը՝ 473 մ և այլն: Կան լճեր էլ, որոնց մակերևույթը ծովի մակարդակից ցածր է. օրինակ, Կասպից ծով-լիճը, Մեռյալ լիճը և այլն: Լճերի մակարդակը անընդհատ տատանվում է բացարձակ բարձրության նիշի նկատմամբ: Այդ տատանումները հաշվում են պայմանական զրոյից, որն անշարժ կետ է և տեղադրված է հնարավոր ամենացածր մակարդակից էլ ցած: Մակարդակի դիտարկումների ամենակատարյալ միջոցը լիմնիգրաֆներն են. իսկ այնտեղ, որտեղ լիմնիգրաֆներ չկան՝ շափածողերը:

Լճի մակարդակի տատանումները բաժանվում են շորս հիմնական կատեգորիայի՝ սեզոնային, տարեկան, կարճատև և դարավոր: Սեզոնային տատանումները կապված են տարվա եղանակների հետ: Բարեխառն, ձյունառատ երկրներում զար-

նանային ամիսներին լճի մեջ մուտքը շատ է մեծանում, իսկ ձմեռային ամիսներին պակասում է: Տարեկան տատանումներըն առաջանում են այն ժամանակ, երբ մուտքի և ելքի բաղադրիչները փոփոխվում են տարիների ընթացքում: Երբեմն մի քանի տարի շարունակ լճի հաշվեկշիռը բացասական է լինում, մակարդակն իջնում է և՛ հակառակը:

Մակարդակի կարճատև փոփոխությունները տեղական համեմատաբար ոչ էական տատանումներ են, կապված հիմնականում հիդրոմետեորոլոգիական կարճատև փոփոխությունների հետ: Օրինակ, մթնոլորտի ճնշման փոփոխության, քամիների, տեղումների և այլ պատճառներով մակարդակի պարճատև փոփոխություն է լինում, որն արտահայտվում է նույնիսկ բույներով:

Մակարդակի տատանումների ամպլիտուդայի վրա ազդում են մի շարք ազդակներ՝ հունի ձևը, ափերի բնույթը, կլիմայական պայմանները, սնման բնույթը, լճի չափերը և այլն: Այստեղ շատ մեծ նշանակություն ունի լճի սնման ավազանի մակերեսի և լճի հայելու մակերեսի փոխհարաբերությունը: Նույն ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմաններում գտնվող երկու միևնույն մեծության լճեր մակարդակի տատանման տարբեր ամպլիտուդներ կունենան, եթե նրանց սնման ավազանը ցամաքի վրա տարբեր մեծություն ունենան: Լճի մակարդակի տատանումները արտահայտում են գրաֆիկորեն (նկ. 11):



Նկ. 11—Սեանա լճի մակարդակի տատանումների գրաֆիկը մինչև լճի մակարդակի արհեստական իջեցումը (ըստ Վ. Կ. Դավիդովի 1938):

## 5. Հոսուն և անհոս լճեր

Հոսուն են կոչվում այն լճերը, որոնցից գետեր են դուրս գալիս. հոսուն լճերից են՝ Բայկալը, Լադոգան, Օնեգան, Վիկ-

տարիան, Մեծ լճերը Հյուսիսային Ամերիկայում, Սևանը և այլն: Անհոս լճերից գետեր դուրս չեն գալիս. դրանցից են Կասպից, Արալյան ծով-լճերը, Բալխաշ, Չադ, Ուրմիա (Ռեզայե) և այլն: Հոսք ունենալը շատ կարևոր հատկանիշ է. հոսուն լճերը սովորաբար քաղցրահամ են լինում, որովհետև այնտեղ անընդհատ ջրային գանգավածների շրջանառություն է կատարվում, մինչդեռ անհոս լճերում ջրաշրջանառությունը միայն գոլորշիացման միջոցով է կատարվում, աղերը մնում են լճի մեջ և մեծացնում աղիությունը: Օրինակ, Սևանը և Վանա լիճը գտնվում են գրեթե նույն ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմաններում, սակայն Վանա լիճը 40 անգամ ավելի աղի է (19,1 ‰), քան Սևանը (0,5 ‰): Պատճառն այն է, որ Սևանը հոսուն է, իսկ Վանա լիճը՝ անհոս:

Անհոս լճերը ավելի շուտ են տղմակալվում, քան հոսուն լճերը, որովհետև նրանց մեջ մուտք գործող կոշտ նյութերն ամբողջովին մնում են լճի մեջ:

Գետերի ընթացքում հանդիպող լճերը ամբողջապես ենթարկվում են գետի ռեժիմին: Նրանք փաստորեն գետի լայնացած հատվածներ են, եթե լճերը մեծ մակերես չեն գրավում. օրինակ, Շվեդական լճերի մեծ մասը, Ժնևի, Բոդենի լճերը, Տելեցկոյեն և այլն:

## 6. Լճի ջրի շարժումը

Ջուրը լճերում անընդհատ ակտիվ շարժման մեջ է: Շարժումը լինում է երեք տեսակ՝ ուղղահայաց ուղղությունով (վերտիկալ), ալիքային և հորիզոնական (հոսանքների միջոցով):

Ուղղահայաց շարժումը պայմանավորված է ջրի խտությունների տարբերությամբ, վճռական նշանակություն ունինան ջերմաստիճանը: Ջերմային փոփոխությունները առաջացնում են խտության փոփոխություն և հատակից թեթև ջրերը բարձրանում են մակերևույթ, մակերևույթի ծանրացած ջրերը իջնում են հատակ, որի մասին ավելի մանրամասնորեն կհոսովի հետագայում:

Ալիքավորումը կապված է հիմնականում քամու ներգործութեան հետ. մնացած գործոնները՝ երկրաշարժերը, մակընթացութեան-տեղատվութեան երևույթներն ունեն երկրորդական, ոչ էական նշանակություն: Երկրաշարժի ալիքները կոչվում են ցունամի, նրանք հաճախակի չէ, որ առաջանում են, սակայն օվկիանոսներում վիթխարի ուժ և արագություն ունեն:

Ջրավազանի ալիքավորումը իրենից ներկայացնում է ջրի մասնիկների պարբերական տատանում իրենց հավասարակշռության դրություն շուրջը: Երբ որոշակի խտություն ունեցող հեղուկի մակերևույթի վրայով անցնում է ավելի փոքր խտության հեղուկ, ապա առաջանում են ալիքներ: Ալիքների շարժը կախված է հեղուկների շարժման արագությունից ու խտությունների տարբերությունից: Այս օրինաչափությունները լիովին պահպանվում են օդի և ջրի նկատմամբ: Երբ օդը ջրի մակերևույթի վրայով շարժվում է և շփվում վերջինիս, առաջանում է ալիքավորում: Հանգիստ լճի վրայով անցնող քամին առաջացնում է, այսպես կոչվող, մազական (կապիլյար) ալիքներ: Նրանք առաջանում են այն ժամանակ, երբ քամու արագությունը անցնում է 25 սմ/վրկ-ից: Մանր ալյակները՝ մազական ալիքները խիստ հավասարաչափ են. քամու հետ ծագում են և արագությամբ էլ մարում, երբ քամին դադարում է: Քամու ինտենսիվացման հետևանքով ալիքավորումը ուժեղանում է, ալյակները վերածվում են գրավիտացիոն ալիքների:

Քամու էներգիան հաղորդվում է ալիքներին երկու եղանակով՝ ալիքների քամահար կողմում անմիջապես ճնշման միջոցով (նորմալ ճնշում) և շփման միջոցով (տանգենցիալ ճնշում): Քանի դեռ քամու արագությունը ավելին է, քան ալիքի երկարությունը, էներգիան կհաղորդվի, երբ քամու արագությունը հավասարվում է ալիքի երկարությանը, ներգործությունը դադարում է: Սակայն պետք է նկատել, որ քամին պուլսացիոն բնույթ ունի, ուստի ջրավազանի վրա նրա ներգործությունը բարդ բնույթի է և առաջանում են երկրորդական բնույթի մանր ալիքներ, տարբեր ուղղության պատճառով բարձրանում են իրար վրա և այլն:

Ինչպես լճային, այնպես էլ ծովային ալիքներն ունեն հետևյալ տարրերը՝

1. Ալիքի բարձրությունը ( $h$ ) ալիքի ստորոտի և գագաթի միջև ուղղաձիգ բարձրությունն է մետրերով կամ սանտիմետրերով: Նա ըստ էության հավասար է ջրի մասնիկի շարժման օրբիտի տրամագծին:

2. Ալիքի երկարությունը ( $\lambda$ ) երկու հարևան ալիքների գագաթների միջև եղած հեռավորությունն է մետրերով:

3. Ալիքի արագությունը ( $c$ ) գագաթի (կամ ալիքի որևէ այլ մասի) անցման արագությունն է մետրերով՝ մեկ վայրկյանում:

4. Ալիքի պարբերությունը ( $\tau$ ) այն ժամանակամիջոցն է վայրկյաններով հաշված, որի ընթացքում մի որևէ անշարժ կետով անցնում են ալիքի հաջորդական երկու տարրեր: Մի պարբերության ընթացքում ալիքն անցնում է այնքան տարածություն, որքան ալիքի երկարությունն է:

5. Ալիքի զառիթափությունը ( $a$ ) թվականորեն հավասար է ալիքի բարձրության հարաբերությանը ալիքի երկարության կեսին՝  $a = \frac{2h}{\lambda}$ :

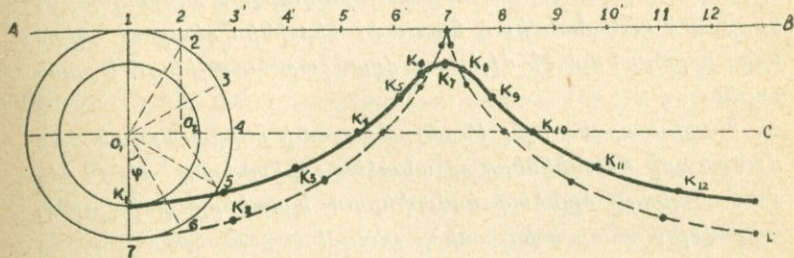
Ալիքների հիմնական տարրերի՝ արագության, պարբերության և երկարության միջև գոյություն ունի հետևյալ կապակցությունը՝

$$\tau = \frac{\lambda}{c}, \quad \lambda = c\tau, \quad c = \frac{\lambda}{\tau}:$$

Այսպիսով, իմանալով ալիքի մի տարրը, կարելի է հաշվել նաև մյուսները:

Ալիքների հաջորդական անցումը թվացող շարժում է: Այստեղ ջրի մասնիկը ոչ թե հորիզոնական ուղղությամբ է շարժվում, այլ՝ ուղղաձիգ ուղղությամբ օրբիտ է գծում: Ջրի բյուրավոր մասնիկների շարժումը միմյանց փոխանցվելով այն տպավորությունն է ստեղծում, որ կարծես ջուրը հորիզոնական ուղղությամբ է շարժվում: Եթե ալիքավորված ջրավալանի վրա մի թեթև առարկա նետենք, ապա հեշտ է համոզվել, որ ջուրը չի շարժվում. ալիքները գալիս անցնում են, իսկ առարկան մնում է տեղում, միայն թեթև տարուբերվում է:

Այսպիսով, շարժվողը ալիքի ձևն է, ոչ թե անմիջապես ջուրը: Այն ալիքները, որոնց երկարության կեսն ավելի փոքր է, քան ջրավազանի խորությունը, կոչվում են կարճ ալիքներ: Սրանց արտաքին ձևը ներկայացնում է տրախտիզ, որի համար էլ այդպիսի ալիքներն անվանում են տրախտիզային ալիքներ



Նկ. 12—Տրախտիզ:

(Նկ. 12): Այն ալիքները, որոնց երկարության կեսն ավելի մեծ է, քան ջրավազանի խորությունը, կոչվում են երկար ալիքներ (երկրաշարժի-ցունամփ, մակընթացության-տեղատվության ալիքներ): Կարճ ալիքներում ջրի մասնիկները ուղղահայաց ուղղությամբ շրջանաձև օրբիտներով են շարժվում, իսկ երկար ալիքներում՝ էլիպսային: Ալիքավորման ինտենսիվությունը կախված է հիմնականում քամու արագությունից. որքան ջրավազանը մեծ լինի, այնքան մեծ ալիքներ կգոյանան: Աշխարհում ամենամեծ ալիքները դիտվում են հարավային կիսագնդի այն լայնություններում, որտեղ Խաղաղ, Ատլանտյան և Հնդկական օվկիանոսները միմյանց են միանում և ալիքները ազատ կերպով կարող են շրջանցել երկրագունդը:

Ըստ խորության ալիքների օրբիտային շարժումն արագորեն մարում է: Ալիքի երկարության կեսին համապատասխանող խորության տակ ալիքավորումը շատ փոքր է լինում: Ընդունված է տրախտիզային ալիքավորման ներքին սահման համարել ալիքի երկարությունը հավասար խորությունը:

Ալիքների երկու տիպ են առանձնացնում՝ քամու միջոցով պարգացող ալիքներ և մարման փուլին անցած ալիքներ: Առաջինը կոչվում է քամու ալիք, երկրորդը՝ զիբ: Քամու ալիքների զագաթներն ունեն ասիմետրիկ տեսք՝ քամատակ լանջն



ավելի զատիթափ է, քան քամահարը: Այս ալիքների ու քամու ուղղության միջև տարբերությունը  $45^{\circ}$ -ից մեծ չի, մինչդեռ դիրքի դեպքում անցնում է  $45^{\circ}$ -ից:

Երբ ալիքավորման ժամանակ ալիքները նույն ուղղությամբ են անցնում, ապա ալիքավորումը կոչվում է կանոնավոր կամ երկչափ: Եթե կա երկու կամ ավելի ուղղության ալիքավորում, կոչվում է անկանոն կամ եռաչափ: Վերջինիս դեպքում ալիքները բարձրանում են միմյանց վրա. շարժումը լինում է քառասյին:

Ինչպես արդեն նշել ենք, ջրավազանի ալիքավորման ժամանակ ջրի մասնիկները շրջանաձև օրբիտներով են շարժվում: Սակայն ծանծաղ ծովափերում պատկերը փոխվում է: Շարժվելով դեպի ափը, ալիքը շփվում է հատակին, կատարը ջարդվում է, ապա նետվում է առաջ և մեծ աղմուկով վարնրվում ափին: Սա ալեբախում է կոչվում: Դեռևս ափին շհասած ալիքը կարող է փշրվել մերձափնյա խութերին զարնվելով (60—80 մ խորություն տակ). այս պրոցեսը ուղեկցվում է ահռելի որոտով: Նման ալիքները կոչվում են բուռոն. սրանք տարածված են Սև ծովում, Խաղաղ օվկիանոսի ափերին, Շոտլանդիայի, Նորվեգիայի ափերին և այլն: Ուղղաձիգ ափերին ալիքների բարդացման (ինտերֆերենցիայի) հետևանքով առաջանում են բարձր, ուղղահայաց լանջերով ալիքներ, որոնք կոչվում են տոլչեյ:

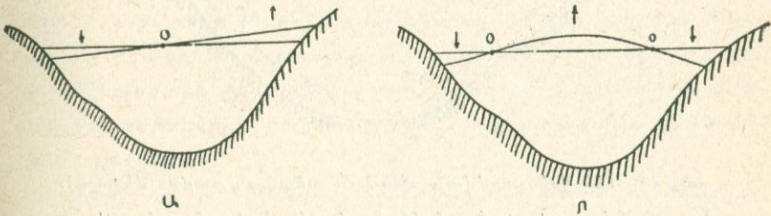
Ալիքավորման ժամանակ բաց ծովում կամ լճում գտնվող նավը ճոճվում է: Երբ նավի սեփական տատանման պարբերությունը երկու և ավելի անգամ մեծ է ալիքի պարբերությունից ճոճումը թույլ է արտահայտվում: Իսկ երբ ալիքի պարբերությունը հավասարվում է նավի ճոճման պարբերությանը առաջանում է ռեզոնանսի երևույթը, այսինքն ճոճումն աստիճանաբար ուժեղանում է և կարող է խորտակման պատճառ լինել:

Ալեկոծության ժամանակ ալիքների կատարները պատրվում են, նրանք նետվում են նավի վրա և սրբում տանում ամեն ինչ նրա տախտակամածից: Այսպիսի վտանգավոր դրության ժամանակ օգտագործում են որևէ թանձր հեղուկ (յուղ,

նավթ, մագնիթ): Մուլը թափած յուղը արագորեն տարածվում է նավի շուրջը, ծածկում է ջրի մակերևույթը բարակ շերտով և թուլացնում ալեկոծումը: Այս երևույթը վաղուց հայտնի է ծովագնացներին և նրանք վտանգի ժամանակ հաճախ են դիմում այդ փրկարար միջոցին: Ակադ. Վ. Վ. Շուլեյկինը վերջերս ցույց տվեց, որ յուղի դերը ալեկոծման թուլացման գործում ոչ թե կախված է մակերևութային լարվածության մեծացումից, ինչպես կարծում էին առաջ, այլ շփման մեծացումից: Յուղի մոլեկուլները հարյուրավոր անգամ մեծ են ջրի մոլեկուլներից և խառնվելով ջրին, հատկապես կուտակվելով ալիքի գագաթում, շփման միջոցով կլանում են մեծ քանակի էներգիա, որով և ալիքի ուժը թուլանում է: Որքան յուղը թանձր լինի, այնքան էներգիայի կլանման էֆեկտը մեծ կլինի: Այս տեսակետից ամենամեծ էֆեկտը ունեն սառցակտորները ծովի մակերևույթի վրա: Եթե ծովի մակերևույթը ծածկված է սառցակտորներով, ալեկոծումը դադարում է որքան էլ քամին ուժգին լինի: Ալիքներ մարող յուղի շերտը Վ. Վ. Շուլեյկինը անվանում է մակերևութային ակտիվ շերտ:

Մովում կամ լճում առաջացած ալիքավորման աստիճանը արտահայտում են 10-բալյան սիստեմով:

Ալիքների տիպերից են նաև կանգնած ալիքները կամ սեյշները: Ի տարբերություն քամու ալիքների, սեյշների մոտ ալիքների շարժում չկա: Ջրի մասնիկները ալիքի գագաթում շարժվում են միայն ուղղաձիգ ուղղությամբ: Սեյշերում կան տեղեր, որտեղ ջրի շարժում չկա. դրանք հանգույցներն են: Լինում են միահանգույց, երկհանգույց և բազմահանգույց սեյշեր (նկ. 13):

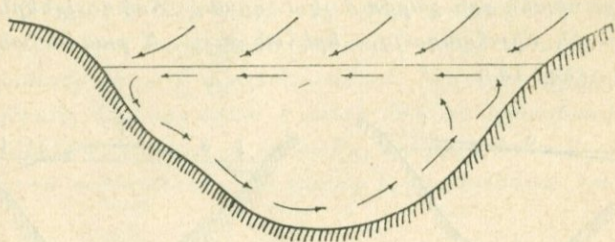


Նկ. 13 - Սեյշեր՝ ա. միահանգույց, բ. երկհանգույց:

Սեյշեր առաջանում են մեծ մասամբ մթնոլորտային ճընշման տարբերությունների պատճառով: Լճի այն մասում, որտեղ ճնշումը փոքրանում է, ջրի մակարդակը բարձրանում է, իսկ այնտեղ, որտեղ ճնշումը մեծանում է՝ իջնում: Սեյշերը ունեն տարբեր պարբերություններ՝ մի քանի րոպեից մինչև մի քանի ժամ: Օրինակ, Ժնևի լճում նկատված են սեյշեր մինչև 2 մ ամպլիտուդայով և 73 րոպե պարբերությամբ: Բայկալ լճում ամենից շատ նկատվում են՝ 14 սմ ամպլիտուդայով և 4 ժ 51 րոպե պարբերությամբ:

Լճերի ջրի շարժման մյուս տիպը հոսանքներն են, որոնց ժամանակ ջրի մասնիկների շարժումը տեղի է ունենում հորիզոնական ուղղությամբ: Աշխարհի բոլոր լճերում նկատվում է հորիզոնական շարժում: Հոսանքների առաջացման հիմնական պատճառը քամիներն են, սակայն կան նաև այլ պատճառներ (լճի մեջ թափվող գետերը, խտությունների տարբերությունները և այլն): Եթե քամին տեականորեն փչում է միևնույն ուղղությամբ, ապա ջրի մասնիկները շարժման մեջ են դրվում, որը փոխանցվում է խորը շերտերին: Քամու միջոցով առաջացած հոսանքները կոչվում են դրեյֆային հոսանքներ: Վերջիններս լավ զարգացած են հատկապես օվկիանոսներում:

Երբ քամին մի ափից ջրերը հրում և կուտակում է մյուս ափում, առաջանում է հիդրոստատիկ ճնշման տարբերություն: Այս դեպքում ջրի հակառակ շարժում կառաջանա հատակով (նկ. 14):



Նկ. 14—Լճի ջրի շարժման սխեման տեական քամու միջոցով:

Հոսանքներ առաջանում են նաև գետերի բերած ջրի շնորհիվ: Երբեմն այդ հոսանքներն այնքան զորեղ են լինում, որ

առաջացնում են հզոր ջրապտույտներ: Օրինակ, Վոլգան կասպից ծովում մի հսկայական ջրապտույտ է ստեղծում ժամացույցի սլաքին հակառակ ուղղությամբ: Փոքր լճերի միջով անցնող մեծ գետերը լճային հոսանքներն ամբողջովին ենթարկում են իրենց. ըստ էության լիճը դառնում է գետի լայնացած հուն:

## 7. Լճի ջերմային պայմանները

Լճերը ջերմություն ստանում են մի շարք աղբյուրներից, որոնցից կարևորը արեգակն է: Այդ աղբյուրները կազմում են ջերմության հաշվեկշռի մուտքի տարրերը՝ արեգակի ուղիղ և ցրված ճառագայթումը, գոլորշիների խտացման թափված ջերմությունը, ջերմափոխանակումը օդից ջրին, սառեցման թափված ջերմությունը, ստորերկրյա ջրերի և գետերի բերած ջերմությունը, մթնոլորտային տեղումների տված ջերմությունը, քիմիական և կենսական պրոցեսներից ստացված ջերմությունը: Մախսի բաղադրիչներն են՝ ջերմության էֆեկտիվ ճառագայթարձակումը, գոլորշիացման թափված ջերմությունը, հալման թափված ջերմությունը, ջերմափոխանակումը ջրից օդին, ջրափոխանակության վրա ծախսվող ջերմությունը (հոսքի միջոցով հեռացած ջերմությունը), մթնոլորտային տեղումների տաքացման վրա ծախսվող ջերմությունը: Ջերմության մուտքի և ելքի բաղադրիչների թվաբանական գումարը երկար ժամանակամիջոցի համար ընդունված է զրո, որովհետև պատմական շրջանում հիդրոսֆերայի ջերմային հաշվեկշռում նկատելի փոփոխություններ չկան:

Ցերեկային ժամերին լճերի ջերմային հաշվեկշիռը դրական է. արեգակի ջերմությունը կլանվում է ջրի կողմից: Գիշերային ժամերին՝ բացասական, որովհետև ջուրը շրջապատին ու մթնոլորտին ջերմություն է հաղորդում: Հաշվեկշիռը ձմեռային ամիսներին բացասական է, իսկ ամառային ամիսներին՝ դրական:

Ջուրը աչքի է ընկնում ջերմություն կլանելու ունակությամբ և ջրավազանի մակերևույթից խորքը թափանցող ճառագայթներն անմիջապես կլանվում են ջրի մակերևութային

շերտի կողմից: Ամուսնը, կեսօրին, արեգակի ճառագայթների 76% -ը կլանվում է մինչև 0,5 մ խորությունը: 4 մ-ից ավելի խորություններում թափանցում է ճառագայթների ընդամենը 1% -ը: Այսպիսով, անմիջապես արեգակի ճառագայթներից տաքանում է լճերի միայն մակերևութային շերտը:

Ինչպես արդեն նշվել է, ամենախիտ ջուրը 4°-ի դեպքում է հանդիպում (խոսքը թորած ջրին է վերաբերում): Եթե լճի մակերևույթին որևէ տեղ ջերմաստիճանը դառնում է 4°, ապա ջրի այդ մոլեկուլը, որպես ամենածանրը, պետք է սուզվի: Հատակի 4°-ից ավելի սառը կամ տաք ջրերը ունենալով ավելի փոքր խտություն, բարձրանում են: Ջրի այդպիսի ուղղաձիգ շարժումն անվանում են կոնվեկցիա: Ջրավազաններում ջերմափոխանակումը հիմնականում կատարվում է կոնվեկցիայի միջոցով: Կոնվեկցիան դադարում է այն ժամանակ, երբ հատակից դեպի մակերևույթ խտությունն աստիճանաբար փոքրանում է: Այն դեպքում, երբ լճի ջրի ուղղաձիգ կտրվածքում հատակից դեպի մակերևույթ ջերմաստիճանը բարձրանում է, այդպիսի վիճակն անվանում են ուղիղ ջերմաշերտավորում (ուղիղ ստրատիֆիկացիա): Երբ հատակից մակերևույթ ջերմաստիճանը նվազում է՝ հակառակ ջերմաշերտավորում (ձրմուսն ամիսներին):

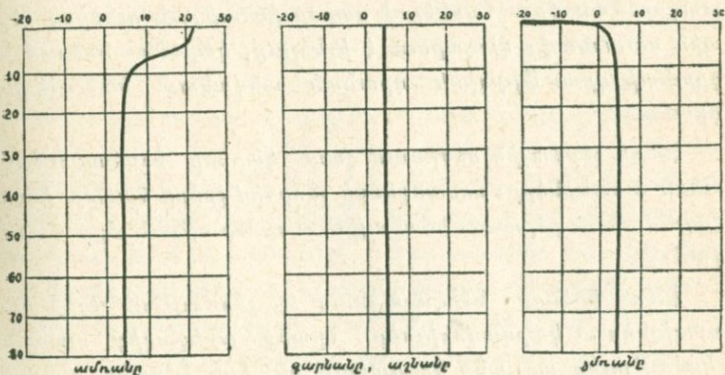
Ակներև է, որ երկու դեպքում էլ լճի կամ ջրավազանի հատակում պետք է լինի 4°-ի ջուր: Տարվա սեզոնների փոփոխման հետ փոխվում է նաև ջերմաշերտավորումը: Այսպես, գարնանը, երբ սառույցը հալվում է, ջուրը տաքանում է, խտանում, իջնում է խորը շերտեր, կոնվեկցիան վերականգնվում է և տևում է այնքան ժամանակ, մինչև որ ավազանի ջրերը ձեռք են բերում 4°: Այս դեպքում կոնվեկցիան գրեթե դադարում է, հաստատվում է հոմոթերմիա, այնուհետև մակերևութային տաքացած ջրերը փոքր խտության պատճառով չեն կարող իջնել խոր շերտեր, մնում են տեղում: Այդ ժամանակ ջերմությունը խոշոր շերտերին հաղորդվում է միայն ջերմահաղորդականությունից, որը շատ թույլ պրոցես է:

Աշնանը ջերմության կորուստի հետևանքով մակերևութային ջրերի ջերմաստիճանը իջնում է, խտությունը մեծանում

է և կոնվեկցիան վերականգնվում: Կոնվեկցիան շարունակվում է այնքան ժամանակ, մինչև որ ստեղծվի հոմոթերմիա: Որոշ խորը լճերում կոնվեկցիան շարունակվում է մինչև խոր ձմեռ. հաճախ շրջապատում լինում են ուժեղ սառնամանիքներ սակայն լիճը չի սառցակալվում այն պատճառով, որ դեռևս խորը շերտերից ջրերը բարձրանում են մակերևույթ: Հենց որ կոնվեկցիան դադարում է, լիճն անմիջապես սառցակալվում է: Նկատված է, որ խոր լճերում կոնվեկցիայի պրոցեսի մեջ ընդգրկվում են միայն վերին շերտերի ջրերը. հատակային շերտում ջրերը պրեթե չեն շարժվում (օրինակ՝ Բայկալը):

Կոնվեկցիայի վերը բերած սխեման սկզբունքային բնույթ ունի և լինում է այն ժամանակ, երբ ջրերը թորած են: Սակայն բնության մեջ բազմաթիվ գործոններ խախտում են վերոհիշյալ սխեման: Լճի ջրում լուծված նյութերը, ստորերկրյա ջրերի ջերմությունը և այլ հանգամանքներ ազդում են կոնվեկցիայի ընթացքի վրա և առաջանում են կոնվեկցիայի նոր պայմաններ:

Գարնանը լճերն ալելի սառն են լինում, քան աշնանը, ուրովհետև գարնանը սառուցի հալվելու վրա ծախսվում է մեծ քանակությամբ ջերմային էներգիա, իսկ աշնանը, ընդհակառակը, լճի մակերևույթը սառցակալվելիս անջատվում է թաքնըված ջերմություն և հաղորդվում շրջապատին: Պետք է նշել, որ լճի տարրեր մասերում կոնվեկցիան նույնը չի. ծանծաղ



Նկ. 15—Լճերի ուղղաձիգ կտրվածքում ջերմաստիճանը տարվա տարբեր սեզոններին:

մասերում այն շուտ է ավարտվում, որի հետևանքով ծանծաղ լճերը շուտ են սառցակալվում:

Լճերում ըստ խորության ջերմության փոփոխությունը անհավասարաչափ է կատարվում: Նկատվում է, որ մինչև 6—8 մ խորության տակ ջերմաստիճանը գրեթե անփոփոխ է, որովհետև ալիքների միջոցով ջրերը խառնվում են: Այս շերտը կոչվում է էպիլիմնիոն, ավելի խորը ջերմաստիճանային թռիչքի շերտն է՝ մետալիմնիոնը, որտեղ ջերմաստիճանը արագորեն իջնում է: Երրորդ շերտը հիպոլիմնիոնն է, որտեղ ջերմաստիճանը մինչև ջրավազանի հատակը փոխվում է շատ դանդաղ:

Ինչպես լճերի, այնպես էլ ծովերի ջերմային շերտավորումը գործնական շատ մեծ նշանակություն ունի: Այսպես, օրինակ, մակերևութային տաք ջրերի տակ հաճախ ջերմաստիճանը արագ իջնում է, որի հետևանքով ջրի խտությունը մեծանում է: Ուլտրաձայնի ալիքը հասնելով այդ շերտին բեկվում է, արագությունը փոխվում է: Զրում կախված նյութերը նստեցման ժամանակ հասնելով այդ շերտին կանգ են առնում, միկրոօրգանիզմների զարգացման պրոցեսում ստեղծվում են ուրույն պայմաններ, որն իր հերթին նշանակություն ունի բարձրակարգ կենդանի օրգանիզմների զարգացման համար (հատկապես ձկների): Տարբեր շերտերի խտության տարբերությունները շատ կարևոր հանգամանք են ստորջրյա նավատորմի օգտագործման մեջ. հասնելով բարձր խտություն ունեցող շերտին սուզանավը դադարում է իջնելուց, կարծես նստում է գրունտի վրա: Այդպիսի գրունտն անվանում են «հեղուկ գրունտ»:

Լճերի ջերմային ռեժիմում շատ կարևոր նշանակություն ունեն հոսանքները: Հոսանքների շնորհիվ ջրերը հաճախ խառնվում են և ջերմաստիճանային տարբերությունները հարթվում:

Լճերն իրենցից ներկայացնում են ջերմության հզոր կուտակիչներ ու կարգավորիչներ: Նրանք արեգակից ստացած ջերմությունը ամռանը կուտակում են, իսկ ձմռանը հաղորդում շրջապատին: Որքան լիճը խորն է, այնքան շատ պահեստի ջերմություն կունենա: Լճափնյա շրջանները ձմռանն ունեն

ավելի մեղմ կլիմայական պայմաններ, քան արհից հեռու շրջանները, իսկ ամռանը արիամերձ տերիտորիան կունենա ավելի զով կլիմա: Այս երևույթը շատ ակնառու է Բայկալի, Սևանի և այլ լճերի շրջապատում:

Զրավազանների խորքային շերտերի ջերմաստիճանը չափում են հասուկ խորքային ջերմաչափերի միջոցով: Այդ ջերմաչափերն ունեն այնպիսի հարմարանքներ, որ ցանկացած խորուխյան տակ կարելի է նրանց շուտ տալ և դարձնել անզգա հետագա ջերմաստիճանային փոփոխությունների նկատմամբ:

Հստ ջերմային հատկանիշների լճերը բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝

1. Տաք լճեր. ունեն մշտական ուղիղ ջերմաշերտավորում, հանդիպում են արևադարձային երկրներում:

2. Սառը լճեր. մշտական հակառակ ջերմաշերտավորմամբ. հանդիպում են մերձբևեռային երկրներում:

3. Խառը լճեր. փոփոխական ջերմաշերտավորմամբ, որոնք ամռանը ունեն ուղիղ ջերմաշերտավորում, ձմռանը՝ հակառակը. սրանք բարեխառն երկրների լճերն են (Սևան, Վանա, Արալյան և այլն):

## 8. Լճերի սառցակալումը

Զմեռային ամիսներին բացասական ջերմաստիճանների պայմաններում լճերի ջուրը սառչում է: Փոքր լճերում, որտեղ ջուրը համեմատաբար խաղաղ է, հենց որ ջերմաստիճանը իջնում է 0-ից, հանդես է գալիս լճային սառույցը՝ մանր ասեղիկների ձևով: Վերջիններս իրար միանալով տալիս են մակերևութային սառույց: Նրա հաստությունը կամ, ինչպես ընդունված է ասել՝ հզորությունը կախված է վայրի ձմեռային բացասական ջերմաստիճանից, ջրավազանի խորությունից, ջրի ֆիզիկա-քիմիական հատկանիշներից: Բևեռային երկրների որոշ լճերում սառույցի հաստությունը հասնում է 2—3 մ-ի: Մակերևութային սառույցը սկզբում գոյանում է արևից մոտ, այնուհետև տարածվում է դեպի կենտրոնական մասերը: Լճերի մակերևույթում ստեղծված սառույցի դաշտը ձմեռվա ընթացքում հանգիստ չի մնում. քամիների, ջրի մակարդակի տատա-



նումների և այլ պատճառներով հաճախ կոտորատվում է առաջացնելով ճեղքվածքներ:

Սառցակալման սկզբում սառույցի աճը արագությամբ է կատարվում, սակայն որքան սառցաշերտի հզորությունը մեծանում է, այնքան հետագա աճը դանդաղում է, որովհետև սառույցը լինելով վատ հաղորդիչ, իր ստորին մասերից դանդաղորեն է ջերմությունը կորցնում ճառագայթարձակման միջոցով:

Այն լճերում, որտեղ կա ջրի ինտենսիվ շարժում սառեցումըն սկսվում է հատակից: Այստեղ ջրի շարժումը շատ դանդաղ է, գերսառեցված ջուրը հանդիպելով հատակի զանազան առարկաներին սառչում է նրանց վրա և երբեմն այնքան հաստ շերտ է առաջացնում, որ առարկաները սառցի հետ միասին թեթևանալով բարձրանում են մակերևույթ:

Գարնանը տեղի է ունենում սառցահալք, որի վրա ծախսվում է մեծ քանակի թաքնված ջերմություն: Մինչև լճի մակերևույթը ամբողջովին չաղատվի սառույցներից ջերմաստիճանը  $0^{\circ}$ -ից չի բարձրանա:

Լճերի սառցակալումը կախված է ինչպես ջրի ջերմաստիճանից, այնպես էլ նրա մակերևույթի վիճակից: Երբեմն որոշ լճերի վրա մակերևութային սառույցի գոյացումը պայմանավորվում է ոչ թե ջերմաստիճանով, այլ լճի մակերևույթի վիճակով: Այդպիսին է, օրինակ, Սևանը: Երբեմն սառնամանիքոտ ձմեռներին սառցակալում չի լինում ալիքավորման պատճառով, և՛ինչդեռ ավելի թույլ սառնամանիքների դեպքում լիճը սառցակալվում է, եթե մակերևույթը հանգիստ է՝ ալիքավորում չկա:

## 9. Լճերի աղիությունը

Լճի ջրի քիմիական բաղադրությունը որոշվում է մի խումբ գործոններով՝ լճի մեջ մուտք գործող ջրի բաղադրությամբ, ջրի մուտքի և ելքի հաշվեկշռով, կենսական պրոցեսներով, լճի ավազանի ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմաններով և այլն: Յամաքի մակերևույթի ջրերը երկրի մակերևույթը լվանալով իրենց հետ դեպի լիճ են տանում զանազան լուծված նյութեր: Եթե լիճը հոսուն է, ապա այդ նյութերի զգալի մասը

հեռանում է հոսքի միջոցով, իսկ եթե անհոս է, ապա ամբողջությամբ մնում է լճի մեջ մեծացնելով աղերի քանակը: Այդ է պատճառը, որ հոսուն լճերը սովորաբար մեծ աղիություն չունեն (Բայկալ, Լադոգա, Օնեգա, Սևանա լճերը և այլն):

Անապատային լճերը մեծ մասամբ աղի են, որովհետև գոլորշիացումը ինտենսիվ է, աղերի կուտակում է տեղի ունենում (Կարա-Քողազ-գյուլ, Մեծ Աղի, Ռեզալե (Ուրմիա) և այլ լճեր):

Լճի մակարդակի տատանումները մեծապես ազդում են աղիության վրա: Գարնանային ամիսներին բարեխառն գոտու լճերի մեծ մասում քաղցրահամ ջրի մուտքն ավելանում է, հաշվեկշիռը դրական է, մակարդակը բարձրանում է, ուստի աղիությունը փոքրանում է, իսկ ամռան վերջին գոլորշիացման մեծացման հետ մեկտեղ մակարդակն իջնում է և աղերի տոկոսային պարունակությունը մեծանում է: Շատ լճեր կան, որոնք ամառային ամիսներին իսպառ շորանում են՝ թողնելով իրենց տեղում աղի շերտ:

Համաշխարհային օվկիանոսում գոյություն ունի աղերի քանակի որոշ փոխհարաբերություն: Իմանալով քլորի իոնի քանակը, կարելի է դուրս բերել մնացած իոնները: Այդպես չէ լճերում. տարբեր լճեր ունեն տարբեր աղիություն և տարբեր քիմիական բաղադրություն: Լճերի աղիությունը տատանվում է 0,00001 %<sub>0</sub>-ից մինչև 400 %<sub>0</sub>-ի միջև: Այնտեղ կան լուծված բաղմամբիվ աղեր ու էլեմենտներ:

Լճի ջրում պարունակված իոններից կարևորներն են՝ հիդրոկարբոնատային- $\text{HCO}'_3$ , կարբոնատային- $\text{CO}''_3$ , սուլֆատային- $\text{SO}''_4$ , քլորային- $\text{Cl}'$ , կալցիումի- $\text{Ca}$ , մագնեզիումի- $\text{Mg}''$ , նատրիումի- $\text{Na}$ , կալիումի- $\text{K}$  և այլ իոններ: Ջրի մեջ կարելի է գտնել երկաթ, մանգան, սիլիցիում, ալյումինիում, ոսկի, արծաթ և այլ էլեմենտներ, սակայն շատ աննշան քանակությամբ:

Ըստ աղային կազմի լճերը լինում են՝

1. կարբոնատային կամ սոդային ( $\text{Na}_2 \text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$  և այլն),
2. սուլֆատային կամ դառը աղի ( $\text{Na}_2 \text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4$  և այլն),

3. քլորիդային կամ աղային ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  և այլն):  
լճերի ջրի աղային պարունակության (միներալիզացիայի)  
տեսակետից լճերը սովորաբար բաժանվում են երեք տիպի՝

1. Քաղցրահամ, լճեր. սրանց մեջ լուծված նյութերի քանակը չի անցնում  $1\text{ ‰}$ -ից, օրինակ՝ Սևանա, Լադոգա, Օնեգա, Բայկալ, Կանադական լճեր:

2. Թույլ աղի լճեր. սրանց ջրի մեջ լուծված նյութերի քանակը  $1\text{—}30\text{ ‰}$  է (այսինքն  $1\text{—}30\text{ գ/լ}$ ): Այդպիսի լճերից են՝ Իսիկ-Կուլ, Բալխաշ, Վանա և այլն:

3. Աղի լճեր. սրանց ջրի մեջ աղերի քանակը անցնում է  $30\text{ ‰}$ -ից՝ Կարա-Բողազ-գյուլ, Մեծ Աղի լիճ, Ռեզայե (Ուրմիա) և այլն: Այս կարգի լճերի ջուրը հաճախ կոչում են ուսպա:

Ռապայի մեջ հանդես եկող նյութերը շատ բազմազան են. բոլոր աղերն ու էլեմենտները միատեղ են լուծված ջրի մեջ և նրանց միմանցից դժվար է անջատել: Այլ է պատկերը, երբ զանազան աղեր անջատվում են գերհագեցած լուծույթից որպես ինքնանիստ աղեր: Հայտնի է, որ ջերմաստիճանի բարձրացումը նպաստում է ջրի լուծողականության մեծացմանը, ուստի ամառային ամիսներին ջուրն ունակ է իր մեջ լուծել ավելի շատ նյութեր, քան ձմռանը: Ջերմաստիճանի իջեցումը ստեղծում է մի վիճակ, երբ լուծված նյութերը հագեցնում են լուծույթը, որից հետո ավելցուկն անջատվում է ինքնանիստ աղերի ձևով: Այս դեպքում աղերի անջատումն ընթանում է հերթականորեն՝ սկզբում անջատվում են կարբոնատները, այնուհետև՝ սուլֆատները, վերջում՝ քլորիդները: Օրինակ, Կարա-Բողազ-գյուլում ջրի մեջ խառը վիճակում լուծված են բազմաթիվ աղեր, սակայն աշնանը, երբ ջերմաստիճանը իջնում է, ջուրը դառնում է գերհագեցած, առաջին հերթին անջատվում է միրաբիլիտը (գրուբերլան աղ՝  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{ H}_2\text{O}$ ):

Աղերի մեծ խտություն ունեցող լճերում ջրից աղերն անջատվում են որպես ինքնանիստ աղեր, սակայն այդ բանը կատարվում է հերթականորեն՝ կարբոնատային լիճը վերածվում է սուլֆատայինի, իսկ վերջինս՝ քլորիդայինի, որովհետև ամենից ուշ նստում են քլորիդները:

Աղերի հերթական նստեցումը ունի շատ կարևոր նշանակութիւն մարդու համար: Աղահանքերում սովորաբար հանդիպում է աղատեսակ առանց խառնուրդի, որպիսի հանգամանքը մեծապէս է ժանացնում է արդյունահանումը:

Աղի լճերը ՍՍՀՄ-ում գրավում են հիմնականում հարավային տափաստանային գոտին, կիսաանապատները, անապատները և ձգվում են խաղաղ օվկիանոսից մինչև Մոլդավական ՍՍՀ: Հյուսիսում աղի լճերի սահմանն է տափաստանի ու անտառատափաստանի սահմանը, հարավում՝ ՍՍՀՄ-ի հարավային լեռնային սիստեմները:

Աղային լճերի տարածման լայն գոտու հյուսիսային մասում տեղաբաշխված են կարբոնատային կամ սոդային լճերը: Բայց հայտնի են այնպիսի կարբոնատային լճեր, որոնք գտնվում են անապատային գոտում՝ Չիլիում, Իրանում, Պակիստանում, Մոնղոլիայում, Թուրքիայում, Անդրկովկասում, Միջին Ասիայում: Կարբոնատային լճերի ծագումն անապատներում կապված է աղերի միգրացիայի հետ:

ՍՍՀՄ-ում ամենամեծ տարածում ունեն սուլֆատային լճերը, որոնք հատկապէս յուրահատուկ են Միջին Ասիային: Մագնեզիումի սուլֆատի պարունակութիւնը նրանց մեջ խիստ մեծ է:

Քլորիդային լճերը եզրափակիչ օղակ են լճերի էվոլյուցիայի մեջ: Եթե վերջիններս սնվում են այնպիսի աղբյուրներից, որոնց ջուրն անցնում է աղաբեր շերտերի միջով, ապա նրանք կարող են հանդես գալ անկախ կլիմայական պայմաններից: Քլորիդային լճերը տարածված են անապատային շրջաններում:

Շատ լճերի հատակում ռապայի տակ նստած է մոխրագույն կամ սև տիղմ, միներալային (հանքային) ցեխ, ծծմբաջրածնի պարունակութեամբ: Տիղմի միներալային մասնիկներին գումարվում են նաև օրգանիզմների քայքայման հետևանքով առաջացած նյութերը: Այդ տիղմերը հաճախ ունեն բացառիկ բուժիչ հատկանիշներ և օգտագործվում են բժշկութեան մեջ (Ղրիմում՝ Եվպատորիայի շրջանի ցեխը):

Այն լճերը, որոնց մեջ աղի մեծ կուտակման հետևանքով

հատակին աղ է նստում կոշվում են ինքնանիստ լճեր: Սրանց տնտեսական նշանակությունը շատ մեծ է, տալիս են զանազան աղեր. օրինակ՝ կուլունդինյան տափաստանում ոչ մեծ Քուշուկ լիճը հատակում մինչև 3 մ հաստություն միրաբիլիտի շերտ է պարունակում: Ինքնանիստ լճերից են՝ էլտոնը, Բասկունչակը, Մեծ Աղի լիճը և այլն:

### 10. Լճերի գազային ռեժիմը

Լճերի ջուրը պարունակում է գազեր՝ ազոտ, թթվածին, ածխածին, մեթան, ջրածին, ծծմբաջրածին և այլն: Ազոտն ու թթվածինը մուտք են գործում անմիջապես օդից, իսկ մնացածները կենսական պրոցեսների արդյունք են: Ամենից շատ թթվածին լինում է ջրի վերին շերտերում, որտեղից անցնում է ներքին շերտերը կոնվեկցիայի միջոցով: Թթվածինը ծախսււմ է կենդանի օրգանիզմների կողմից և օքսիդացման պրոցեսների ժամանակ: Եթե լիճը խորն է և կոնվեկցիան չի բնդարկում ջրի ամբողջ սյունը, հատակում թթվածնի քանակը շնչին է: Երբ լճի խոր շերտերում թթվածինը շատ է լինում, այդ ապացույց է ջրի ինտենսիվ ուղղաձիգ շրջանառության:

Որքան ջրի շերմաստիճանը բարձրանա գազերի պարունակությունը կպակասի, իսկ մթնոլորտային ճնշման բարձրացման դեպքում նրանց քանակը կավելանա: Աղի ջրերում գազերի քանակն ավելի քիչ է, քան քաղցրահամ ջրերում:

Թթվածինը կարող է մուտք գործել ջրի մեջ ոչ միայն անմիջապես օդից, այլ նաև ջրում ապրող բուսական օրգանիզմների ֆոտոսինթեզի միջոցով: Երբեմն լճի մեջ թթվածնի քանակը այնքան է շատանում, որ մի մասը ցնդում է օդի մեջ: Տարվա տարբեր սեզոններում թթվածնի քանակը տարբեր է՝ կապված բույսերի ու ֆիտոպլանկտոնի վեգետացիայի հետ: Զրավազանի ծաղկման ժամանակ թթվածինը լինում է գերհագեցած վիճակում, հասնում է 40 մգ/լ-ի: Սառցակալած լճերում ձմեռային ամիսներին օրգանիզմները աստի-

ճանաբար սպառում են թթվածինը և երբեմն սառույցի տակ ձկները մասսայաբար ոչնչանում են թթվածնի պակասից:

Լճի ջրում կա որոշ քանակի ածխաթթու գազ ( $\text{CO}_2$ ), որն ունի շատ կարևոր նշանակություն բուսական օրգանիզմների համար: Քլորոֆիլի հատիկներում ածխաթթուն քայքայվում է՝ ածխածինն օգտագործվում է բույսերի մարմինը կառուցելու համար, իսկ թթվածինը անջատվում է որպես ազատ գազ: Ածխաթթուն առաջանում է շնչառության պրոցեսներից (ինչպես անմիջապես ջրի, այնպես էլ տիղմի մեջ ապրող օրգանիզմների կողմից) և օրգանական նյութերի անաերոբ քայքայման ժամանակ:

Լճերի հատակում օրգանական նյութերի քայքայման, ինչպես նաև որոշ բակտերիաների գործունեության հետևանքով անջատվում է ազատ ծծմբաջրածին ( $\text{H}_2\text{S}$ ), որը թույն է բոլոր տեսակի օրգանիզմների համար: Եթե լճի ջուրը բավարար շրջանառություն չունի, ծծմբաջրածինը հատակում կուտակվում է և խոր մասերում օրգանիզմները ոչնչանում են: Մեթանն ու ջրածինը կուտակվում են լճի հատակի տիղմի մեջ, որտեղ տեղի է ունենում օրգանիզմների անաերոբ քայքայում:

## 11. Լճերի օպտիկան

Լճի ջուրը լուսավորվում է արեգակի ուղիղ և ցրված ճառագայթների միջոցով: Լճի մակերևույթին ընկած ճառագայթների մի մասը թափանցում է ջրի մեջ, մյուս մասը՝ անդրադառնում է (ալբեդո): Ջրի մեջ թափանցած ճառագայթները բեկվելով, ցրված վիճակում հասնում են որոշ խորություն: Լճի և ծովի ջրերը լույսի նկատմամբ կիսաթափանցիկ մարմին են և միջին հաշվով մինչև 200 մ խորության տակ անդեն աչքով կարելի է նշմարել արեգակի լույսը: Լույսի թափանցման համար նշանակություն ունի ճառագայթների անկման անկյունը: Որքան անկման անկյունը մոտ լինի ուղղահայացին, այնքան ալբեդոն կփոքրանա: Լճի թափանցիկությունն ու լուսավորվածությունը միևնույն բաները չեն, սակայն այս երկուսի մեջ սերտ կապ կա. թափանցիկությամբ է պայմանավորված լուսավորվածությունը:

Թափանցիկութիւնն ասելով հասկանում ենք այն խորութիւնը, որի տակ 30 ամ տրամագծով սպիտակ սկավառակը անզեն աչքով կերևա ջրի մակերևութից 2 մ բարձրութիւնից դիտելիս: Որքան ջուրը վճիտ լինի, այնքան թափանցիկութիւնը կմեծանա: Այս տեսակետից աչքի են ընկնում բարձր լեռնային լճերը, որոնց ջուրը վճիտ է: Աղի ջրերն ունեն մեծ թափանցիկութիւն, որովհետև կախված նյութերը մեծ արագութեամբ նստում են հատակին: Աշխարհում բոլոր ջրավազանների մեջ ամենամեծ թափանցիկութիւնը նկատված է Սարգասյան ծովում (Ատլանտյան օվկիանոս)՝ 66,5 մ: Լճերից մեծ թափանցիկութեամբ աչքի են ընկնում Բայկալը (42 մ), Տելեցկոյեն (22 մ), Սևանը (21 մ) և այլն: Որքան տիղմն ու օրգանական նյութերը շատ լինեն ջրավազանում, այնքան թափանցիկութիւնը փոքր կլինի: Միևնույն լճի տարբեր մասերում ու տարվա տարբեր սեզոններում թափանցիկութիւնը տարբեր է:

Զրավազանի լուսավորվածութիւնն ասելով հասկանում ենք այն խորութիւնը, որի տակ լուսավազայուն ֆոտոստապովինը սկանում է ցրված ճառագայթների ազդեցութեամբ: Պարզված է, որ ճառագայթների փունջը ընկնելով ջրավազանի մակերևութին տարրալուծվում է՝ տարբեր երկարութեան ալիքները տարբեր շափով են կլանվում ջրի կողմից: Ամենից շատ կլանվում են երկարալիք ճառագայթները՝ ինֆրակարմիր, կարմիր, ալեւի քիչ՝ դեղին, այնուհետև կանաչ, կապույտ ճառագայթները: Ծովերում կատարած դիտարկումները ցույց են տալիս, որ մեծ խորութիւններում 500—1000 մ-ի տակ տեսանելի ճառագայթներ չկան. սակայն ֆոտոստապովինը սկանում է երկար էքսպոզիցիայի դեպքում (80—120 բոպե):

Լույսի ցրումը ջրավազանում տարբեր երկարութեան ալիքների համար տարբեր է: Ամենից ինտենսիվ ցրվում են սպեկտրի կարճալիք ճառագայթները, ալեւի թույլ՝ երկարալիք, կարմիր ճառագայթները: Զրի մեջ լուծված կամ կախված նյութերը փոխում են ճառագայթների կլանման ու ցրման պատկերը: Օրինակ, ճահճային ծագման ջրերում, որտեղ օրգանական նյութերը շատ են և ջրի գույնը դեղնաշագանակա-

գույն է, ավելի ինտենսիվ կլանվում են կապույտ և կարմիր, ավելի թույլ՝ դեղին և կանաչ ճառագայթները:

Յուրաքանչյուր ջրավազան, լինի այն փոքրիկ լճակ կամ հսկայական օվկիանոս, ունի գույն: Այստեղ պետք է տարբերել ջրավազանի գույնը ջրավազանի ջրի գույնից: Ջրավազանի գույնը դիտում են լճափից կամ ծովափից. այն կախված է օդերևութաբանական պայմաններից: Պարզկա եղանակի դեպքում ծովի կամ լճի գույնը կապույտ է լինում, ամպամած եղանակի դեպքում՝ մոխրագույն և այլն: Հորիզոնին մոտ ջրի գույնն ավելի բաց է լինում, քան ծովափին մոտ, որովհետև այնտեղից ավելի շատ բեկված ճառագայթներ են գալիս, իսկ երբ ջրին նայում ենք մոտիկից կամ վերևից, ապա լճի մակերևույթին ուղղահայաց կամ նրան մոտ անկյան տակ ընկած ճառագայթների մեծ մասը կլանվում է ջրի կողմից, ուստի երևում է ջրի իսկական գույնը, այսինքն՝ խորքից եկող ցրված ճառագայթները: Այսպիսով, ջրավազանի գույնը որոշելու համար այն պետք է դիտել վերևից: Ջրավազանի գույնի և ջրի գույնի վերաբերյալ խոր գիտական ուսումնասիրություններ վերջերս կատարել է ակադ. Վ. Վ. Շուլեյկինը:

Լճերի ջրի գույները լինում են՝ կապույտ, կանաչավուն, դեղնավուն, շագանակագույն, կարմրավուն և այլն: Պետք է նրկատել, որ լճերի ջրի գույնն ավելի շատ տարբերակներ ունի, քան ծովի ջրինը: Շատ լճեր կան, որոնք գարնանը «ծաղկում են» այսինքն՝ նրանց մեջ ապրող բուսական օրգանիզմները ծաղկում են, ընդունելով տարբեր երանգներ: Շատ լճեր ստանում են նույնիսկ կարմիր գույն: Երբեմն այդպիսի լճերը արձակում են հաճելի հոտ, որ բուրում է ծաղկած օրգանիզմներից:

Լճերի օպտիկական հատկանիշներից է լուսարձակումը: Երբեմն գիշեր ժամանակ լճի կամ ծովի որևէ հատվածը մարդու աչքի համար տեսանելի է դառնում, նրա վրա գտնված առարկաները նշմարվում են: Այդ լույսն առաջանում է ջրի մեջ բնակվող կենդանի օրգանիզմների լուսարձակումից: Լուսարձակող բակտերիաները համեմատաբար շատ են լինում արևմտյան ջրերում կամ գետաբերաններին մոտ. նրանք կա-



որոշ են իրենց գոյութիւնը պահպանել նույնիսկ սառույցի մեջ: Լուսարձակման ունակութիւնն ունեն նաև բարձրակարգ ջրային օրգանիզմներից շատերը, ձկների որոշ տեսակներ: Զրավազանների լուսարձակումը պրակտիկ նշանակութիւնն ունի ինչպես նավարկութեան, այնպես էլ ձկնորսութեան համար: Զրավազանի լուսավորված հատվածում ձկների վտանները շատ են լինում, նրանք ձգտում են դեպի այն մասերը, որտեղ սննդանյութերը շատ են, իսկ լուսավորված մասերում սնունդ հանդիսացող կենդանի օրգանիզմները շատ են:

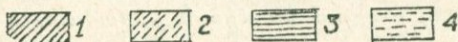
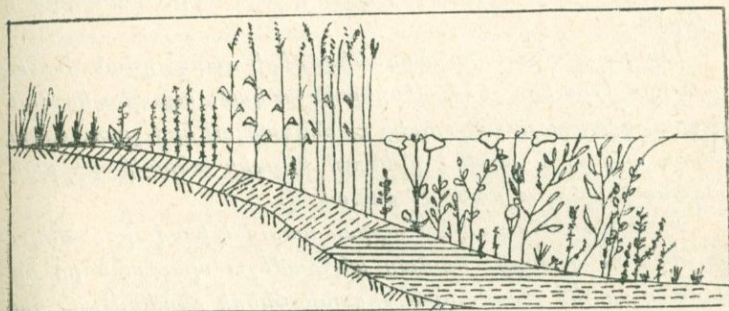
Խաղաղ, պարզ եղանակին լճի կամ ծովի հայելին ամենուրեք նույն գույնն ու լուսավորվածութիւնը շունի: Հաճախ երևում են բաց մոխրագույն, կապտավուն կամ սպիտակ գույնի շերտեր, երանգներ: Ա.կաղ. Վ. Վ. Շուկեյկինի ուսումնասիրութիւնները պարզել են, որ նախշերի առաջացումը կապված է մակերևութային ակտիվ շերտի հետ: Մակերևութային ակտիվ շերտը գոյանում է թե օրգանիզմների արտաթորութիւնից և թե նավերից ծովը թափած զանազան նյութերից ու յուղից: Մակերևութային ակտիվ շերտը ջրավազանի տարբեր մասերում տարբեր հաստութեան շերտ է կազմում և ավելի կամ պակաս շափով է նպաստում մանր ալիքների-ալյակների մարման գործին, հետևաբար՝ այդ ալիքներից անդրադարձած լույսի ճառագայթները տարբեր երանգներ են ստանում:

Արեգակի և լուսնի լույսը ջրավազանի վրա հաճախ երևւում է շերտի ձևով: Այն լավ է արտահայտւում, երբ լուսատուն հորիզոնի գծին մոտ է լինում: Լուսավորված շերտը միշտ նույն ձևը չունի. ձևը կախված է լճի մակերևութի ալիքավորման բնույթից: Նայած թե ավազանի մեջ գոյացած բյուրավոր ալյակները ինչպես են անդրադարձնում լույսը. երբեմն լուսավոր շերտը փոխից հեռանալով լայնանում է, երբեմն՝ հակառակը:

## 12. Լճերի կենսաբանական պրոցեսները

Աշխարհի բոլոր լճերում օրգանական կյանք կա: Կենսաբանական (բիոլոգիական) պրոցեսները պայմանավորված են

չրի բիմիական կազմով, թափանցիկությամբ, ջերմային պայմաններով և այլն: Լճերի հիզրոֆլորայի վրա մեծ ազդեցություն ունեն շրջապատի ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմանները: Ոչ մեծ լավ զարգացող լճերում, սննդանյութի բա-



Նկ. 16—Լճերի բուսածածկման սխեման ըստ Ս. Գ. Լեզնեայի:

վարար բանակի առկայություն պայմաններում օրգանիզմներն առատորեն զարգանում են: Զրավազանների օրգանիզմները կարելի է դասել երկու հիմնական խմբի՝ ալտոտրոֆ օրգանիզմներ, որոնք ունակ են սնվելու հանքային (միներալային) նյութերով ու սինթեզի ենթարկել օրգանական նյութեր և հետերոտրոֆ օրգանիզմներ, որոնք կարող են օգտագործել միայն պատրաստի օրգանական նյութեր: Առաջին խմբին են պատկանում բոլոր բուսական օրգանիզմները, որոնք կատարում են ֆոտոսինթեզ և օգտագործում են արեգակի էներգիան: Երկրորդ խմբին են պատկանում բոլոր կենդանիներն ու որոշ բուսական օրգանիզմներ (մեծ մասամբ բակտերիաներ): Այսպիսով ստացվում է երկու խումբ՝ օրգանական նյութեր ստեղծողներ և օրգանական նյութեր կլանողներ:

Զրային օրգանիզմների տարածման ու շարժման պայմանների տեսակետից լճերի օրգանական բնակչության մեջ (լիմնոբիոս) տարբերում են՝

1. Պլանկտոն. այն օրգանիզմներն են, որ շարժման համար միջոցներ չունեն, նրանց շարժում է ջուրը: Սրանք սովորաբար մանրագույն օրգանիզմներ են, բակտերիաներ և այլն:

2. Բենրոս. այն օրգանիզմներն են, որոնք ապրում են լճերի հատակում տիղմի մեջ, ունեն թույլ սեփական շարժում:

3. Նեկտոն. ակտիվ շարժվող օրգանիզմներն են, օժտված լողալու հարմարանքներով:

Այս բաժանումը վերաբերվում է նաև օվկիանոսներին ու ծովերին:

Լճի բոլոր մասերում օրգանիզմների զարգացման համար նույն պայմանները չկան: Մերձափնյա կամ, այսպես կոչված, լիթորալ գոտում լույսն առատ է, սննդանյութերը շատ, օրգանական աշխարհն աչքի է ընկնում ինչպես տեսակների բազմազանություն, այնպես էլ քանակով:

Խորը լճերի հատակում տիրապետում է խավարը, սննդանյութերն ու կյանքի համար անհրաժեշտ պայմանները նըպաստավոր չեն բազմազան օրգանիզմների բնակություն համար և այնտեղ ապրում են միայն յուրահատուկ տեսակներ: Այդ գոտին կոչվում է պրոֆունդալ: Տարբերում են նաև, այսպես կոչված, պելագիալ գոտի, այսինքն՝ լճի ջրի ամբողջ զանգվածը առանց լիթորալի ու պրոֆունդալի: Այստեղ օրգանիզմները միշտ կախված են, ամուր գրունտ չկա: Մեծ լճերում պելագիալ գոտում ամենից շատ օրգանիզմներ կան:

Բոլոր լճերի ունիվերսալ օրգանիզմները բակտերիաներն են: Նրանց առատությունը կախված է ջրի ջերմաստիճանից, քիմիական բաղադրությունից, ավելի բարձրակարգ օրգանիզմների գոյությունից, արեզակի ճառագայթների ազդեցությունից, տարվա տարբեր եղանակներից և այլն: Բակտերիաների զարգացման համար ամենաօպտիմալ ջերմաստիճաններն են՝ 20—25°, սակայն այդ ջերմաստիճաններում արագ բազմացման հետ միաժամանակ նրանք արագ էլ ոչնչանում են: Միավոր ծավալի մեջ բակտերիաների մաքսիմում քանակ նկատվում է 2—6°-ի տակ: Բարձր ջերմաստիճաններում զարգացող զոոպլանկտոնը անխնա ոչնչացնում է ավելի մանրագույն բակտերիաները և վերջիններիս քանակը պակասում է: Արեզակի ճառագայթները շատ դեպքերում բացասական ազդեցություն են թողնում բակտերիաների վրա:

Որոշ լճերի հատակում ապրում են տղմակեր կենդանիներ, որոնք տիղմը կլանելով անց են կացնում իրենց մարմնի

միջով և ջոկում են օրգանական նյութերը: Որոշ լճերում սուբֆիֆիցիտները (տղմակեր որդեր) մեկ օրում 1 քառ. մ տարածության վրա 3—12 կգ տիղմ են արտաթորում:

Լճերի օրգանական կյանքի ամենամեծ բազմազանությունը լիթորալ գոտում է, որի ներքին սահմանը ծաղկավոր բույսերի տարածման սահմանն է: Պրոֆունդալ գոտու համար յուրահատուկ են ցածր ջերմաստիճանն ու խավարը, ջրի թույլ շարժումը, գազերի պակասը, ուստի այդտեղ հանդիպում են մեծ մասամբ ցածրակարգ օրգանիզմներ ու բակտերիաներ:

Պելագիալ գոտում օրգանիզմները լողում են կամ կախված վիճակում են: Պլանկտոնը հանդես է գալիս պելագիալ գոտում մինչև 200 մ-ի վրա: Շատ օրգանիզմներ ինչպես տարվա, այնպես էլ օրվա մեջ միգրացիա են կատարում՝ հարմարվում են լույսին, ջերմաստիճանին և այլ պայմաններին: Օրինակ, կապտա-կանաչավուն ջրիմուռները սիրում են բարձր ջերմաստիճաններ, դիատոմեաները՝ ցածր. զոոպլանկտոնը ձգտում է թթվածնի, բուսական պլանկտոնը՝ ածխաթթվի: Յուրաքանչյուր օրգանիզմ որոնում է լավագույն պայմաններ, ընդ որում, պլանկտոնի կյանքի գոյությունը որոշում է այն գործոնը, որի քանակը հասնում է նվազագույնի: Օրինակ, եթե ջրի մեջ բոլոր պայմանները կան ջրիմուռների համար, սակայն ածխաթթուն նվազագույնից պակաս է, նրանք կոչնչանան:

Զրավազանները ըստ կենսական պրոցեսների առանձնահատակությունների բաժանվում են երեք տիպի՝ օլիգոտրոֆ, եվտրոֆ և դիստրոֆ:

1. Օլիգոտրոֆ լճեր. սրանք աղքատ են սննդանյութերից, ջրի մեջ թթվածինը շատ է, թափանցիկությունը մեծ, գույնը կապույտ կամ կապտականաչ, տիղմի մեջ նեխման պրոցես չկա: Բուսական պլանկտոնը թվով աղքատ է, գերակշռում են ջրիմուռները: Երիտասարդ օլիգոտրոֆ լճերն երբեմն անվանում են ուլտրաօլիգոտրոֆ. սրանք յուրահատուկ են բարձր լեռնային երկրներին. օրինակ, Քարե լիճը Արագածի մերձկատարային պլատոյի վրա, Ակնա լիճը Գեղամա լեռների մերձկատարային գոտում և այլն:

2. Եվառոֆ լներ. սրանց մեջ օրգանիզմների համար անհրաժեշտ սննդանյութերի քանակը շատ է, կա ազատ ֆոսֆոր, կալցիում: Գարնանը և ամռանը այս լճերը ծաղկում են, ջրի գույնը փոխվում է, լճից բուրում է ծաղիկների հաճելի բուրմունք: Տիղմի մեջ թթվածնի պակասի պատճառով նեխման պրոցես կա: Այս տիպի լճերի մերձափնյա բուսականությունն ու կենդանական աշխարհը շատ հարուստ է. ափին աճում են երկկենցաղներ՝ արինջ, զանազան ծաղկավոր բույսեր, հացազգիներ, որոնք իրենց ստորին մասով սուզված են ջրի մեջ: Այս շերտը տարածվում է մինչև 2—3 մ խորությունները, որտեղ հիմնական բույսը եղեգն է: Ջրի մակերևույթին լողում են զանազան ջրային բույսեր, ջրոսպ: Հաջորդ շերտը կազմում են ողեստները, որոնց միանում են ջրաշուշանները (4—5 մ): Երբեմն մերձափնյա շերտում ջրի մակերևույթն ամբողջապես ծածկված է լինում ծաղիկներով ու փոված տերևներով: Հինգ մետրից այն կողմ ծաղկավոր բույսեր չկան, հանդիպում են ստորջրյա մարգագետիններ՝ կազմված ջրիմուռներից ու մամուռներից: ՍՍՀՄ-ում այդպիսի լճերը մեծ տարածում ունեն անտառային գոտում:

3. Դիսառոֆ լներ. այս լճերում ջուրն ունի շագանակագույն կամ դեղին գույն, սննդանյութեր քիչ է պարունակում, սակայն հարուստ է հումինային նյութերով՝ հումուսով: Վերջինս բերվում է դրսից և կուտակվում, ստեղծելով տորֆի շերտեր: Լիթորալ բուսականությունը աղքատ է, բուսական պլանկտոնը հարուստ չէ, ծաղկում չկա: Մերձափնյա գոտում աճում են ձիաձեթ, բոշխ, ջրաշուշան, լողացող ողեստ, զանազան ջրիմուռներ: Այս լճերը հյուսիսային երկրներում աստիճանաբար բուսածածկվում են, որոնց հատուկ են սֆագնումային մամուռները:

Լճերում, բացի բուսական աշխարհից, մեծ տարածում ունեն կենդանի օրգանիզմները: Մարդկանց համար մեծ նշանակություն ունեն ձկնային հարստությունները: Ձկներից հայտնի են՝ ճերմակաձուկը, պերկեսը, գայլաձուկը, սիզը, շերեփաձուկը, իշխանը, բրամը, ծածանը և այլն: Հատակում և լիթորալ գոտում ապրում են խեցգետիններ, զանազան խեցիավոր կենդանիներ:

լճերի ծավալի յուրաքանչյուր խորանարդ միավորին ընկնող կենդանի օրգանիզմների քանակը կշռային միավորներով արտահայտված կոչվում է բիոզանգված: Ջրավազանի այն ունակութունը, որ յուրաքանչյուր տարի կարողանում է իր մեջ զարգացնել կենդանի օրգանիզմների որոշ քանակ կոչվում է բիոլոգիական արգյունավետութուն (продуктивность):

Լճերի ձկնային հարստութունները պայմանավորված են հիմնականում ձկներին անհրաժեշտ սննդի առկայությամբ: Զինորսական աշխատանքների պլանավորումը կարևոր նշանակություն ունի որակյալ տեսակների պահպանման և նրանց աճման տեսակետից: Մեր երկրի բազմաթիվ լճերում արհեստական ձկնաբուծարաններ են ստեղծվել՝ լավագույն տեսակի ձկների բազմացման համար: Այդպիսի ձկնաբուծարաններ կան նաև Սևանա լճի ափին:

Բոլոր լճերի զարգացման վերջին փուլը ճահիճն է: Ծանծաղ լճերում մերձափնյա բուսականությունն աստիճանաբար սեղմում է լիճը, տեղի է ունենում լճի բուսածածկման պրոցես:

Զսոխիթա՛յ: Երկրով խոր լճային ավազաններում բուսակալումը սկսվում է մակերևույթից: Ջրի վրա հանդես է գալիս լողացող բուսականություն, լողացող գորգ, որն անվանում են զիբուն: Եղել են լճեր, որոնց զիբունը տառ տարվա ընթացքում աճել է 15—17 հեկտարով: Երբեմն զիբունը ամբողջությամբ սուզվում է, լճի մակերևույթը նորից բացվում է և բուսածածկման պրոցեսը սկսվում է ափից: Այսպիսով լճի հատակում տեղի է ունենում տորֆի կուտակում:

Լճերի մեջ օրգանական նյութերը գտնվում են շրջանառության մեջ. բուսական օրգանիզմները կլանվում են կենդանի օրգանիզմների կողմից, վերջիններս էլ՝ ավելի բարձրակարգ օրգանիզմների կողմից: Մահացած օրգանիզմները իջնելով հատակ քայքայվում են և սնունդ են դառնում այլ օրգանիզմների կամ բույսերի համար և այսպես շարունակ: Այս շրջանառության մեջ մեռած օրգանիզմների որոշ մասը նրստում է լճի խոր մասում, առաջացնելով օրգանական տիղմի շերտեր:

### 13. ԼՃԱՅԻՆ ԱՍՏՎԱԾՔՆԵՐ

Բոլոր ջրավազանների հատակին նյութեր են կուտակվում, որոնք դարերի ընթացքում առաջացնում են հորիզոնական դասավորության շերտեր: Նյութերի մուտքը լճի մեջ և նրանց նստեցումը երկու ճանապարհով է կատարվում. դրբսից՝ գետերի ու օդի միջոցով, ինչպես նաև լճի ներսում ապրող օրգանիզմների կուտակման միջոցով: Գետերի բերած խոշորահատիկ ավազն ու տիղմը նստում են գետաբերանին մոտ, իսկ ավելի մանրահատիկ նյութերը՝ լճի համեմատաբար խոր մասերում: Անապատային շոր երկրներում մեծ է օդից նստած նյութերի քանակը: Քամիների միջոցով դեպի լիճ է տեղափոխվում այնքան ավազ ու փոշի, որ այն շուտով բուլորովին շորանում է: Ամու-Գարյան և Սիր-Գարյան իրենից բերած տիղմով Արալյան լճի մակարդակը յուրաքանչյուր տարի բարձրացնում են 0,5 մմ-ով: Ժնևի լճի հատակում յուրաքանչյուր տարի տիղմի շերտը ավելանում է 10 մմ-ով:

Շատ լճերի հատակում նյութերի նստեցման սեզոնայնություն է նկատվում: Գարնանային ամիսներին, երբ տեղի է ունենում գետերի վարարում և կոշտ նյութերի մուտքը շատ է, նստում են խոշորահատիկ մասնիկները, իսկ ձմռանը՝ մանրահատիկ մասնիկները: Լճային աստվածքների կտրվածքի շերտերի միջոցով հաշվում են նրանց հասակը: Չորրորդական սառցապատման դարաշրջանում Ռուսական հարթության հյուսիսային մասերում սառցադաշտերի եզրերի մոտ առաջացել են մի շարք լճեր, որոնց հատակին կուտակվել են սառցադաշտերի ջրերի բերվածքները: Նստվածքներում շատ լավ արտահայտված են սեզոնային շերտերը: Այդ կարգի նրստրվածքները կոչվում են ժապավենածե կավեր:

Լճային տիղմը պարունակում է հանքային և օրգանական մասնիկներ: Եվտրոֆ և դիստրոֆ լճերում օրգանական տիղմի տոկոսային հարաբերությունը մեծ է, իսկ բաժր լեռնային օլիգոտրոֆ լճերում հանքային տիղմն է գերակշռում և անցնում է 85—95 %-ից:

Լճերի մեջ ապրող օրգանիզմների մնացորդները կուտակվելով առաջացնում են օրգանական տիղմ, որը կոչվում է

սապրոպել (նեխվող տիղմ)։ Սապրոպել կուտակվում է սովորաբար խոր և հանգիստ լճերում, որտեղ ջրի զանգվածը ունի թույլ շարժում։ Ջրի արագ շրջանառություն կատարող ջրավազաններում սապրոպել դժվար է առաջանում, որովհետև թթվածինն առատ է և օրգանական նյութերը քայքայվում են արագ ու կատարելապես։ Ծանծաղ լճերում սապրոպելի փոխարեն առաջանում է տորֆ։

Լճային նստվածքները լինում են խիստ բազմապիսի և հաճախ այդ նստվածքներում հանդիպում են արժեքավոր հանքանյութեր։ Մի քանի հյուսիսային երկրներում լճերի հատակին նստում է երկաթի հիդրօքսիդը։ Տայգայում ջրային լուծույթների ռեակցիան սովորաբար թթու է (PH 3,5—4,5)։ Ապարներից երկաթը միգրացիա է կատարում և կուտակվելով լճերի հատակում ստեղծում է լճային երկաթի հանքավայրեր, որոնք որոշ դեպքում արդյունաբերական նշանակություն են ստանում։

Լճային նստվածքներից են դիատոմիտները, լճային մերգելները և այլն։ Դիատոմիտները մեծ մասամբ գոյանում են համեմատաբար սառը լճերի հատակում՝ դիատոմային ջրմուռների խեցիների կուտակումից։ Դիատոմիտները փխրուն են, սպիտակ գույնի և ունեն արդյունաբերական նշանակություն։ Դիատոմիտները օգտագործում են որպես հղկիչ փոշի, շինարարության մեջ՝ ցեմենտի որոշ տեսակներ ստանալու համար, որպես ջերմամեկուսիչ, քիմիական արդյունաբերության մեջ և այլն։ Բրածո սապրոպելը երկար ժամանակ անցնելուց հետո երբեմն տալիս է ածուխների որոշ տեսակներ, բիտումինային թերթաքարեր, որոնցից ստանում են նավթ, բենզին, քսայուղեր և այլն։

Լճային նստվածքներից են աղերը։ Շատ լճերից (Էլտոն, Բասկունչակ, Մեծ Աղի և այլն) արդյունահանվող աղերն ունեն արդյունաբերական նշանակություն։

Լճերը մարդու պրակտիկ կյանքում ունեն շատ մեծ նշանակություն։ Բարձր լեռնային լճերն իրենց մեջ պարունակում են պոտենցիալ էներգիայի պաշարներ՝ կապված ջրի զանգվածի



և նրա ծովի մակերևույթից ունեցած բարձրության հետ: Լճերի ջրերն օգտագործվում է նաև էլեկտրական էներգիա ստանալու համար և ոռոգման նպատակներով (եթե վնասակար աղեր չեն պարունակում): Այդպիսի լճի տիպիկ օրինակ է Սևանը: Նրա ջրերը մինչև Արաքս հասնելը օգտագործվում են էլեկտրաէներգիա ստանալու և դաշտերը ոռոգելու համար:

Խոշոր լճերը կարևոր տրանսպորտային ուղիներ են: Օրինակ, Կասպից ծովը<sup>1</sup>, Հյուսիսային Ամերիկայի Մեծ լճերը, Բայկալը և այլն ունեն զարգացած լճային տրանսպորտ, որի շնորհիվ տարբեր ափերը կապվում են միմյանց հետ:

Լճային ավազաններում ապրող ձկներն ու այլ օրգանիզմներ մարդու կողմից օգտագործվում են որպես սննդի միջոց և քիմիական արդյունաբերության հումք, իսկ լճային նստվածքները՝ արդյունաբերության զանազան ձյուղերում որպես հումք:

Մեծ լճերն իրենց շրջապատի վրա զգալի ազդեցություն են թողնում՝ մեղմացնում են կլիման: Շատ լճեր ունեն կուրորտային նշանակություն. ափերին կառուցում են առողջարաններ, հատակի տիղմն օգտագործում են բուժման նպատակներով (Կուլյալնիկի Լիման-լիճը Օդեսայի մոտ և այլ լճեր):

Գանդաղեցված ջրաշրջանառություն ունեցող ջրավազաններից են արհեստական ջրամբարները, որոնք ստեղծվում են մարդու կողմից գետերի ընթացքում: Արհեստական ջրամբարներում ջրառատ սեղոնում ջրերը կուտակվում են, իսկ սակավաջուր սեղոնում օգտագործվում են զանազան նպատակներով: Աշխարհի ամենամեծ ջրամբարները ստեղծվել են ՍՍՀՄ-ում. Վոլգայի վրա կառուցվել են բազմաթիվ հիդրոկայաններ, որոնց ամբարտակներից վերև առաջացել են ջրամբարների մի սիստեմ՝ Ուզլիչի, Ռիբինսկի, Գորկու, Կույբիշևի, Վոլգոգրադի և այլն: Ռիբինսկի ջրամբարը Սևանից մեծ է երեք անգամ, իսկ Կույբիշևինը՝ չորս անգամ:

Արհեստական ջրամբարներն ունեն իրենց էվոլյուցիան: Մեծ ջրամբարներում առաջանում են այնպիսի ալիքներ, որոնց բարձրությունն անցնում է 2—3 մետրից: Բնական է, որ այդ-

<sup>1</sup> Կասպից լիճը մեծության պատճառով է կոչվում ծով:

պիսի ալիքավորման ազդեցութիւնը մեծ կլինի ամերի վրաս Կարճ ժամանակամիջոցում զառիթափ ամիերը քայքայվում են արբազիայի հետեանքով, առաջանում է արբազիոն պլատֆորմ:

Ջրամբարներում ջրի շարժումն ու շրջանառութիւնը ավելի փոքր է քան գետերում, ուստի գետերի բերած տիղմն ու ավազը այստեղ նստելու հնարավորութիւն է ստանում: Ջրամբարները ստտիճանաբար տղմակալվում են: Շատ ջրամբարներում այդ պրոցեսը տեղի է ունենում շատ մեծ արագութեամբ և մի քանի տարվա ընթացքում այն ամբողջովին լրջվում է գետաբերուկներով:

Տարբեր ջրամբարներում մակարդակի տատանումները տարբեր բնույթ ունեն: Որոշ ջրամբարներում այն գրեթե անփոփոխ է. ջրի ավելցուկը հեռանում է: Կան ջրամբարներ, որոնք տարվա տարբեր սեզոններում ունեն տարբեր մակարդակներ՝ գարնանը ձյունահալքի ժամանակ մակարդակը բարձրանում է, իսկ ամռանը՝ իջնում: Մակարդակի տատանումները կապված են ջրի շահագործման հետ: Արհեստական ջրամբարները գետերի հոսքի անփոխարինելի կարգավորիչներ են: Այսպիսով, ջրամբարներում մակարդակի տատանումները կախված են ջրի մուտքի ու ելքի հաշվեկշռից: ՍՍՀՄ-ի պայմաններում ամենաբարձր մակարդակ սովորաբար նկատվում է գարնանը, իսկ ամենացածրը՝ ամռանը և ձմռան վերջին:

Խոշոր ջրամբարները խոշոր լճերի նման շրջապատի վրա զգալի ազդեցութիւն են թողնում՝ կլիմայական պայմանները մեղմացնում են: Շատ ջրամբարներում մեծ զարգացում է ստանում ձկնաբուծութիւնը:

Ջրամբարների հիդրոքիմիական ռեժիմը զգալիորեն տարբերվում է նրանց սնող գետերի հիդրոքիմիական ռեժիմից: Հարավային տաք շրջաններում աղերի կուտակումը մեծանում է շնորհիվ ինտենսիվ գոլորշիացման: Օրինակ, Դոնբասում ոչ մեծ ջրամբարները մի քանի տարվա ընթացքում այնքան աղ են կուտակում, որ ջուրը անպետքանում է օգտագործման համար, ուստի ստիպված են լինում մերթ ընդ մերթ ամբարած ջուրը ամբողջությամբ բաց թողնել, ջրամբարը «լվանալ»:

## ՃԱՀԻՃՆԵՐ

Ճահիճները երկրի մակերևույթի այն հատվածներն են, որոնք ունեն խոնավության ավելցուկ, ծածկված են ոչ պակաս 30 սմ շորացված և 20 սմ շորացված տորֆի շերտով: Հավելյալ խոնավությամբ այն հատվածները, որոնք շունեն տորֆի վերը նշված հղորությունը կամ վերջինս իսպառ բացակայում է կոչվում են ճահճացած հողեր:

Ճահիճների առաջացումը երկու ճանապարհով է լինում՝ լճերի ճահճացմամբ և ցամաքի ճահճացմամբ: Ինչպես արդեն նշվել է, լճի պարզացման վերջին փուլը ճահիճն է: Վերջինս շրջապատի նկատմամբ ցածր դիրք ունի, որի պատճառով անվանում են ցածրադիր ճահիճ: Ցածրադիր ճահիճներում ժամանակի ընթացքում խոտային բուսականությունն այնքան է դարգանում, որ մակերևույթը ուռուցիկ տեսք է ստանում: Երկրի մակերևույթի այն հատվածում, որտեղ մթնոլորտային տեղումներից ստացված ջրերի ավելցուկը չի կարող ներծծվել ջրամերժ գրունտի կողմից և արագ հոսք չի ստանում, ցամաքը ճահճանում է: Հաճախակի ճահճացում սկսում է անտառահատումից հետո ոչ միայն ցածրադիր մասերում, այլև ջրբաժաններում: Անտառային հրդեհներից հետո հաճախ անտառի տեղում ճահիճ է գոյանում այն պատճառով, որ անտառի վերացումով վերանում է նաև ջրի տրանսպիրացիան (գոլորշիացումը) բույսերի կողմից:

Ցամաքի ճահճացումը կարող է լինել ցածրադիր մասերում, գետերի պոյմաններում ջրի մակարդակի պարբերական բարձրացման հետևանքով: Ցածրադիր մասերում գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացումը կարող է ճահճացման պատճառ լինել և այլն:

Ըստ սնման աղբյուրների և մի քանի այլ հատկանիշների բոլոր ճահիճները կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ ցածրադիր

Ճահիճներ և բարձրագիր ճահիճներ: Այսպիսի բաժանումն անշուշտ խիստ սխեմատիկ է և միայն ընդհանուր գաղափար է տալիս նրանց մասին:

Յաժրագիր ճահիճները տեղադրված են ռելիեֆի ցածրագիր մասերում, որոնք համեմատաբար հարուստ են աղերով: Մակերևույթը հարթ է կամ գոգավոր: Ունենալով համեմատաբար հարուստ հանքային սնունդ աճում է այնպիսի բուսականություն, որը պահանջկոտ է սննդի նկատմամբ: Յաժրագիր ճահիճները սովորաբար բնորոշ են համեմատաբար չոր կլիմայական պայմաններ ունեցող վայրերին:

Բարձրագիր ճահիճները սնվում են մթնոլորտային ջրերով և տարածված են խոնավ երկրներում: Նրանք տեղադրված են բարձրագիր մասերում, նույնիսկ ջրբաժաններում: Մակերևույթն ուռուցիկ է, աճում են սֆագնումային մամուռներ:

Մորֆոլոգիական տեսակետից բարձրագիր ճահիճների մակերևույթը կարելի է բաժանել հետևյալ մասերի՝

1. կենտրոնական քիչ թե շատ բարձրացված «պլատո»,
2. եզրային լանջ, որը եզերում է «պլատոն»,
3. թաց եզր՝ լագ, որը երբեմն հանդես է գալիս որպես զետ:

Ճահիճների վրա կարելի է նկատել միկրոռելիեֆի մի քանի տիպեր. հարթ միկրոռելիեֆ՝ մանր գղձավոր մինչև 30 սմ բարձրությամբ թմբերով, միկրոռելիեֆի 50—60 սմ բարձրության չոր թմբերով որոնց միջև ընկած են զանազան կոմբինացիաներով թացույթներ (мочежины): Միկրոռելիեֆի առաջացման հիմնական գործոնը բուսական օրգանիզմներն են:

Ըստ Ն. Յա. Կացի (1941) ՍՍՀՄ-ում բարձրագիր կամ ուռուցիկ ճահիճները ունեն հետևյալ տիպերը՝

1. անտառային օլիգոտրոֆ սֆագնումային ճահիճներ,
2. օլիգոտրոֆ ճահիճներ՝ թմբերի, թացույթների և լճերի կոմպլեքսով,
3. անտառազուրկ օլիգոտրոֆ ճահիճներ առանց թացույթների:

Անկախ ճահիճների առաջացման տիպերից, նրանց

սկզբնական փուլում ցածրադիր ճահիճները հարուստ են լինում հանքային սննդանյութերով: Ժամանակի ընթացքում բուսականության սերունդները օգտագործում են այդ սննդանյութերը և աստիճանաբար կուտակվում: Նոր սերունդը քայքայված բույսերից վերցնում է սնունդը, սակայն նախորդը լրիվ չի քայքայվում, հետևաբար հաջորդ սերունդը միշտ ավելի քիչ սնունդ է ունենում, քան նախորդը և եվտրոֆ բուսականությունը վերածվում է մեզոտրոֆի, իսկ վերջինս՝ օլիգոտրոֆի: Ուռուցիկ ճահիճների կենտրոնական բարձրադիր մասում աճող բուսականությունը այնքան է զրկվում սննդանյութերից, որ աճը դադարում է:

Ճահիճների բռնած տարածությունը աշխարհում մինչև այժմ հշտված չէ: Ըստ Ն. Յա. Կացի մոտավոր հաշվումների, այն կազմում է շուրջ 350 մլն հեկտար: Համեմատաբար լավ ուսումնասիրված են տորֆային ճահիճները, որոնց տարածությունը 175 մլն հեկտար է: Սրանից Ասիային բաժին է ընկնում 100 մլն հեկտար, Եվրոպային՝ մոտ 60 մլն, Հյուս. Ամերիկային՝ 17 մլն հեկտար: Տորֆավայրերի հիմնական զանգվածները ՍՍՀՄ-ում տորֆի համաշխարհային պաշարների 3/4 մասն են կազմում: Միայն Եվրոպական մասի ճահիճներում տորֆի պաշարը կազմում է 50 միլիարդ տոննա պայմանական վառելանյութ<sup>1</sup>: Ըստ պետական հիդրոլոգիական ինստիտուտի տվյալների, ճահիճների ընդհանուր տարածությունը ՍՍՀՄ-ում կազմում է 210 մլն հեկտար:

ՍՍՀՄ-ի տունդրայում հողերի ճահճացումը հասնում է 50<sup>0/0</sup>-ի, այստեղ տիրապետում են թույլ տորֆակալված ճահիճները: Անտառատունդրայում (հատկապես Սիբիրում) տիրապետում են հարթ թմբային և խոշոր թմբային ճահիճները, որտեղ հավերժական սառույց կա 50—60 սմ խորության տակ: Տունդրայի և անտառատունդրայի ճահիճներից հարավ ընկած է ուռուցիկ օլիգոտրոֆ ճահիճների գոտին, որը տորֆի կուտակման հիմնական գոտին է (Արևմտյան Սիբիր, Պուլեսին և այլն): Ուռուցիկ ճահիճները վերջանում են անտառների ու

<sup>1</sup> 1 կգ պայմանական վառելանյութը հավասար է Գոնեսի ավազանի քարածխի 1 կգ տված ջերմությանը:

անտառատարածության սահմանում: Այստեղից հարավ տարածված ճահիճները պատկանում են ցածրադիր տիպին և ունեն սահմանափակ տարածում:

Ճահիճները հաճախ լինում են նաև ուղղաձիգ զոնայականության մեջ, երբեմն նույնիսկ բարձր լեռներում: Օրինակ, Հայկական ՍՍՀ-ի Բասարգեշարի, Ամասիայի, Կալինինոյի շրջաններում տարածված են տորֆային ճահիճներ, որոնցից տորֆ են ստանում:

Ճահճային զանգվածները շատ մեծ քանակի ջուր են պարունակում, սակայն ջրաշրջանառությանը մասնակցում է միայն վերին, այսպես կոչված, գործող հորիզոնի ջուրը: Ճահճային զանգվածի մեջ պարունակված ջրի միայն 5% -ն է մասնակցում ջրաշրջանառությանը:

Ճահիճների ջրային հաշվեկշռի մեջ մուտքի տարրերն են՝ մթնոլորտային տեղումները, հոսող ջրերը, գոլորշիների խտուցումից ստացված ջուրը և ստորերկրյա ջրերը: Ելքի տարրերն են՝ գոլորշիացումը, մակերևութային հոսքը, ֆիլտրացիան: Հաշվումները ցույց են տալիս, որ ծախսի մեջ գոլորշիացմանը բաժին է ընկնում 75% -ը, մնացած 25% -ը մակերևութային հոսքն է և ֆիլտրացիան: ՍՍՀՄ-ի ճահճային շրջաններում հոսքի 60% -ը ապրիլ ամսին է տեղի ունենում:

Պետք է նշել, որ ճահիճները խիստ վատ և շարժացած կարգավորիչներ են հոսքի մեջ: Տորֆային ճահիճներում մակերևութային հոսքը շատ թույլ է: Հոսքի ինտենսիվությունը որոշվում է ճահճի տարբեր հորիզոնների ֆիլտրացիոն հատկանիշներով: Ճահճի մակերևութից ֆիլտրացված ջուրը հանդես է գալիս համեմատաբար փոս և զոգավոր մասերում, որը երբեմն առաջացնում է յուրահատուկ հիդրոգրաֆիկ ցանց՝ տեղ-տեղ լճանում է տորֆի մակերևութի գոգավորություններում:

Ճահիճների ուղղաձիգ կտրվածքում զանազանում են երկու հորիզոն՝ գործող և իներտ: Գործող շերտում գրունտային ջրի մակարդակը ենթարկվում է առանումների, խոնավության քանակը միշտ նույնը չէ: Չոր եղանակին այն խիստ պակասում է, օդը կարող է այդ շերտում շրջանառություն կատարել, ուստի անբոք բակտերիաների մեծ քանակ կա: Գործող շերտում

հանդիպում են բույսերի կենդանի արմատները: Իներտ հորիզոնում ջրի քանակը միշտ նույնն է. ջրաշրջանառությունը շատ դանդաղ է կատարվում, թթվածին չկա, տիրապետում են անաերոբ պայմանները:

Գրունտային ջրերի մակարդակը ճահիճներում փոփոխվում է՝ կապված տարվա եղանակների հետ: Գարնանը ձընհալքի ժամանակ նկատվում է ամենաբարձր մակարդակը, երկրորդ մաքսիմումը աշնանն է: Մինիմում մակարդակը լինում է ամռանն ու ձմռանը:

Տորֆային ճահիճներում ջրի ֆիլտրացիան շատ դանդաղ է կատարվում: Նրա ներքին շերտերը երբեմն հանդես են բերում ջրամերժ հատկանիշներ: Օրինակ, բոշխա-սֆագնումային ճահիճներում մակերևութային շերտում ջրի ֆիլտրացիայի գործակիցը հասնում է մինչև 80 սմ/վրկ-ի, իսկ 1 մ խորությունից 0,01 սմ վրկ-ի: Ավելին խորը շերտերում այն արտահայտվում է հազարերորդական սանտիմետրով: Խիստ քայքայված տորֆում ֆիլտրացիայի գործակիցը միլիոնավոր անգամ փոքր է մակերևութային շերտի համեմատությամբ, նրա ջրաթափանցիկությունը մոտենում է մանրահատիկ կավի ջրաթափանցիկությանը: Հաշվումները ցույց են տալիս, որ իներտ շերտից բամվող ջրի ծախսը շնչին է, կազմում է գործող շերտով անցնող ջրի միայն 1/100 մասը: Այստեղից պարզ է դառնում, որ գետերի ռեժիմում ճահիճները վատ կարգավորիչներ են: Որքան գետավազանում ճահիճները շատ լինեն, այնքան անհավասարաչափ կլինի գետի ռեժիմը, ինչպես չոր երկրներում: Ճահիճներին ջերմություն տվող հիմնական աղբյուրը արեգակն է: Տորֆային ճահիճների վրա ընկած ճառագայթների 10—20% -ը անդրադառնում է, իսկ 80—90% -ը տաքացնում է այն. միևնույն ժամանակ ինքը՝ ճահիճը արձակում է ինֆրակարմիր ճառագայթներ: Պետք է նշել, որ տորֆային ճահիճներում ջերմաստիճանային մեծ տատանումներ են նկատվում: Այդ բացատրվում է տորֆի վրա ջերմահաղորդականությամբ. ցերեկը արեգակից ստացված ջերմությունը մեծ մասամբ մնում է մակերևութին և կուտակվելով բարձրացնում է ջերմաստիճանը, իսկ գիշերը էֆեկտիվ ճառագայ-

Թարձակման միջոցով մակերևույթը ինտենսիվորեն սառչում է և խորքային շերտերից ջերմությունը չի կարողանում թափանցել մակերևույթ: Այս է պատճառը, որ տորֆային ճահիճների մակերևույթին, նույնիսկ ամառային ամիսներին, կարող է ցրտահարություն լինել: Այստեղ օրական ջերմաստիճանային տատանումների մեծությունը (ամպլիտուդան) հասնում է  $70^{\circ}$ -ի (մինիմումը՝  $-10^{\circ}$ , մաքսիմումը՝  $60^{\circ}$ ): 40—50 սմ խորության տակ օրական ջերմաստիճանային տատանումները մարում են: Տորֆային ճահիճներում ձմռանը սառած շերտի հաստությունն ավելի փոքր է, քան սովորական բլրոնտներում: Գանդաղ ջրաշրջանառության հետևանքով ճահիճների մակերևույթն ավելի շուտ է սառչում, քան ջրավազաններինը:

Ճահիճները հսկայական ազդեցություն են թողնում իրենց շրջապատի վրա: Ճահճային շրջաններում ջրի գոլորշիացումը հիմնականում կատարվում է բույսերի տրանսպիրացիայի միջոցով, որի վրա ծախսվում է հսկայական քանակի ջերմային էներգիա, ուստի ամռանն ավելի սառն է լինում: Բայց, երբեմն ուռուցիկ օլիգոտրոֆ տորֆավայրերում հսկանակ երևույթն է նկատվում: Լինելով ջերմամեկուսիչ, տորֆի մակերևույթը խիստ տաքանում է արեգակի ճառագայթների ազդեցության տակ և այդ ջերմությունը հաղորդվում է օդին: Տաք երկրների ցածրադիր ճահիճներում օրգանիզմների նեխումից առաջացած գազերը վատառողջ կլիմայական պայմաններ են ստեղծում բնակության համար: Ճահիճների ամենաբացասական հատկությունն այն է, որ լավագույն միջավայր են հանդիսանում միջատների զարգացման համար: Շատ երկրների ճահճային շրջաններում մարդիկ ստիպված են մարմնի մերկ մասերը ծածկել հատուկ քողով, քնել ցանցի տակ՝ մոծակներից պաշտպանվելու համար:

Ճահճային լանդշաֆտը մարդու համար անօգտագործելի է (բացի տորֆային ճահիճներից) և ամենուրեք, որտեղ ճահիճներ կան, աշխատում են կրճատել նրանց մակերեսը: Մեր երկրում ճահիճների շորացման գործում վիթխարի աշխատանքներ են կատարվում: Շատ տեղերում ճահիճները վերածվում են կուլտուրական հողերի: Օրգանական նյութերի հարըս-



տության հետևանքով ճահիճները մեծ մասամբ արգավանդ են լինում: Ճահիճները շորացնում են արհեստական դրենաժի միջոցով՝ փորում են խոր առուններ, ավելցուկ ջուրը հեռացնում և շորացած ճահիճն օգտագործում որպես վարելահող: Տայգայի գոտու ճահճուտներում ջրերը մեծ թթվայնություն ունեն, որը մեծ խոչընդոտ է հացահատիկային կուլտուրաների մշակման համար: Թթվայնության չեզոքացման համար օգտագործում են կիր, որից հետո շորացած ճահիճները դառնում են բավական բերքատու:

Ճահիճների շորացման հարցերն իրենց արտահայտությունն են գտել հնգամյակների դիրեկտիվներում: Մերձբալթյան երկրներում, Բելոռուսիայում, հյուսիսային այլ երկրներում ու մարզերում ճահիճների շորացման վիթխարի աշխատանքներ են կատարվում:

Մարդու համար ճահիճների օգտակարությունը տորֆի կուտակումն է, ինչպես նաև որոշ ճահիճների խոտհարքների օգտագործումը:

Տորֆը բուսական օրգանիզմների քայքայման արդյունք է, հանդիսանում է արժեքավոր տեղական վառելանյութ: Նրանից ստանում են զանազան նյութեր ու քսայուղեր: Տորֆի քիմիական փոփոխությունների էությունը երկրի երկրաբանական պատմության ընթացքում հանգում է նրան, որ նրա մեջ ածխածինն աստիճանաբար ավելանում է, իսկ թթվածինն ու ջրածինը պակասում են (խոսքը վերաբերում է այդ տարրերի տոկոսային հարաբերությանը): Տորֆը ժամանակակից գոյացություն է, իսկ նախորդ երկրաբանական ժամանակաշրջաններում առաջացած տորֆը ենթարկվել է բազմաթիվ փոփոխությունների, անցել է ածխացման պրոցես և վերջապես վերածվել է գրաֆիտի:

Թաց տորֆում ջրի պարունակությունը հասնում  $95\%$ -ի, շորացածում՝  $85\%$ -ի: Տորֆի ջուր կլանելու հատկությունը մեծ է շնորհիվ նրա մազականության: Նրա իրական տեսակարար կշիռն է  $1,3-1,6$  (վերցվում է նրա խտացած փոշին), ծավալային կշիռն է  $0,2-1,0$ : Զերմհաղորդականությունը՝  $0,00027-0,0011$ , կախված նրա մեջ պարունակված ջրի քանակից: Որքան տորֆի մեջ ջրի քանակը շատ լինի, այնքան ջերմահա-

զորդականութիւնը կմեծանա: Եթե օդի ջերմահաղորդականութիւնը ընդունենք 1, ապա տորֆինը կլինի 1,38: Լինելով ջերմութեան վատ հաղորդիչ, այն օգտագործվում է որպէս ջերմամեկուսիչ:

Տորֆի 1 կիլոգրամը տալիս է 2000—4200 մեծ կալորիս ջերմութիւն: ՍՍՀՄ-ի անտառային գոտու ճահճային շրջաններում լայն շափով տորֆ է արդյունահանվում, որով գրավում է աշխարհում առաջին տեղը: Ստեղծված են մի շարք գիտահետազոտական հիմնարկներ, որոնք զբաղվում են տորֆի բաղմանկողմանի ուսումնասիրմամբ:

## Գ Լ ՈՒ Խ Զ ՈՐ Ր ՈՐ Դ

### ՍՍՀՄ-ի ՀԻԳՐՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՇՐՋԱՆՅՈՒՄԸ

ՍՍՀՄ-ի հիդրոլոգիական շրջանցումը ունի տեսական ու գործնական նշանակութիւն: Յամաքի ջրերի ռացիոնալ օգտագործման հարցը սերտորեն կապված է այդ ջրերի օրինաչափ տարածման հետ, ուստի անհրաժեշտութիւն է զգացվում անցկացնել հիդրոլոգիական շրջանացում:

Հիդրոլոգիական շրջանացման հիմնական հարցը շրջանացման մեթոդիկան է: Տերիտորիալ միավորների առանձնացումը պետք է կատարվի որոշակի սկզբունքի հիման վրա: Շրջանացման առաջին փորձը կատարել է Գ. Ի. Կոչերինը 1927 թվականին: Նա տվեց ՍՍՀՄ-ի Եվրոպական մասի գետերի շրջանացումը՝ ըստ ջրառատութեան: Նրանից հետո 1933 թ. Վ. Ի. Թուսկովսկին, օգտագործելով կլիմայական, հողային, հիպսոմետրիկ, երկրաբանական և այլ տվյալներ, փորձ արեց տալ ՍՍՀՄ-ի Եվրոպական մասի հիդրոլոգիական շրջանացումը, հենվելով աշխարհագրական-հիդրոլոգիական մեթոդի վրա: Այս մեթոդի էությունը կայանում է նրանում, որ շրջանացման մեջ հաշվի են առնվում ոչ միայն հիդրոլոգիական տարրերը, այլև՝ աշխարհագրական միջավայրի տարրերը, հիմնականում կլիման: Նա առանձնացրեց 4 զո-

նա՝ տունդրա, անտառ, տափաստան, կիսաանապատ, որոնց սահմաններում էլ առանձանցրեց 41 շրջան: Հետագայում շրջանացման փորձեր կատարել են այլ հեղինակներ զանազան սկզբունքներով:

ՍՍՀՄ-ի տերիտորիայի հիդրոլոգիական շրջանացման մշակված սխեմա ներկայացրեց Վ. Ա. Տրոիցկին (1948): Նա գտնում է, որ շրջանացման հիմքում ֆիզիկա-աշխարհագրական բաղադրիչների կոմպլեքսի մեջ պետք է ընկած լինի մի ղեկավարող հիդրոլոգիական հատկանիշ և որպես այդպիսին վերցնում է ջրային հաշվեկշռի տարրերի փոխհարաբերությունը:

ՍՍՀՄ-ի տերիտորիայի հիդրոլոգիական շրջանացման համար որպես կարգաբանական (տաքսոնոմիական) միավորներ Վ. Ա. Տրոիցկին ընդունել է՝ հիդրոլոգիական զոնա, հիդրոլոգիական երկիր, հիդրոլոգիական պրովինցիա, հիդրոլոգիական օկրուգ, հիդրոլոգիական շրջան և ենթաշրջան:

Հիդրոլոգիական զոնաները առանձնացվում են մթնոլորտային տեղումների քանակի, հոսքի և գոլորշիացման փոխհարաբերությունների հիման վրա: Զոնաների հիդրոլոգիական ցուցանիշների սահմանները համընկնում են հողաբուսական զոնաների սահմաններին: Հյուսիսում բարձր տեղումների և ցածր ջերմաստիճանների շրջաններում, որտեղ խոնավությունը բավարար է, զոնաների առանձնացումը կատարվել է ըստ գոլորշիացման: Սակավ տեղումների և բարձր ջերմաստիճանների շրջաններում սահմանազատման հիմնական գործոն հանդիսացել է հոսքը, որը արտահայտում է տեղումների գերակշռումը գոլորշիացումից: Այսպիսով, հիդրոլոգիական զոնաները արտահայտում են ՍՍՀՄ-ի հողաբուսական պայմանները:

Հաջորդ կարգաբանական միավորը հիդրոլոգիական երկիրն է. այն սահմանազատվում է առավելապես միջօրեականի ուղղությամբ: Բնութագրվում է հիմնականում կլիմայի կոնտինենտալությամբ, այսինքն՝ տեղանքի խոնավության ուժեղացումը կամ թուլացումը կապված օվկիանոսից ունեցած հեռավորության հետ:

Հայնակի ուղղությամբ ձգվող զոնաների և միջօրեականի

ուղղութիւնով ձգվող երկրներէ սահմաններէ հատումից ստացվում է մի ցանց, որի յուրաքանչյուր վանդակը կազմում է հիդրոլոգիական պրովինցիա: Այսպիսով, պրովինցիան բնութագրվում է ոչ միայն ջրային հաշվեկշռի տարբերի փոխհարաբերութիւնով, այլ նաև ծովից ունեցած հեռավորութիւնով (կոնտինենտալութիւնով):

Հիդրոլոգիական օկրուգները տարբերվում են ջրային հաշվեկշռի տիպերով, որոնք արտահայտվում են նրա հիդրոլոգիական տարբերի իզոգոնների պատկերով, իսկ վերջինս պայմանավորված է մակրոռելիեֆով:

Հիդրոլոգիական շրջանները սահմանազատվում են գետային ցանցի պատկերով, տեղանքի հիդրոգրաֆիայով: Գետային ցանցի խտութիւնով կարելի է գաղափար կազմել տեղանքի խտնավութիւնի և գրունտների ջրաթափանցիկութիւնի մասին, իսկ գետային ցանցի պատկերով՝ ռելիեֆի և լիթոլոգիական կազմի մասին:

Ենթաշրջաններն ընդգրկում են այնպիսի գետավազաններ, որտեղ նկատվում է հիդրոլոգիական ռեժիմի, հիդրավիկական հատկանիշների, քիմիական, կենսաբանական և այլ պայմանների միատարրութիւն: Ամփոփ ձևով հիդրոլոգիական շրջանացման սխեման տրված է աղյուսակ N 7-ում:

ՍՍՀՄ-ում առանձնացվում են հետևյալ հիդրոլոգիական գոնաները՝

1. Խոնավ (քաց) գոնային համապատասխանում են տունդրան ու անտառատունդրան: Ձգվում է Սառուցյալ օվկիանոսի ափին և տարածվում է հարավ, մինչև գոլորշիացման 100 մմ իզոգիծը: Տեղումների քանակն է 400—150 մմ, հոսքը՝ 300—100 մմ: Համապատասխան գոնան լեռներում ունի 600 մմ մթնոլորտային տեղումներ, հոսք՝ 550 մմ:

2. Հավելյալ խոնավութիւնով գոնային համապատասխանում է անտառը. տարածվում է 100 մմ գոլորշիացման իզոգոնի մինչև մաքսիմում գոլորշիացումը: Տեղումները կազմում են 1200—550—200 մմ, հոսքը՝ 1000—250—100 մմ, գոլորշիացումը՝ 500—400—100 մմ:

3. Փոփոխական խոնավ գոնային համապատասխանում

է անտառատափաստանը. տարածվում է մաքսիմում գո-  
լորշիացման իզոգծից մինչև հոսքի 50 մմ-ը:

Ա. դ յ ու ս կ 7

Հիդրոլոգիական շրջանացման սխեմա քստ Վ. Ա. Տրոիկու

| Շրջանացման<br>միավորներ  | Միավորի հիդրոլոգիական<br>ընունթագրումը  | Այս բնութագրություն-<br>ների հետ կապված ֆիզի-<br>կա-աշխարհ. գործոններ            |
|--------------------------|---|--|
| 1. Ջ ո ն ա               | Գոլորշիացում-բարձր տե-<br>ղումների և ցածր ջերմաս-<br>տիճանի գեպում:<br>Հոսք-սակավ տեղումների<br>և բարձր ջերմաստիճանի<br>գեպում: | Հողային և բուսական<br>պայմաններ:   |
| 2. Ե ր կ ի ր             | Տեղումներ և նրանց ծա-<br>զումը:   | Կլիմայի կոնտինենտալու-<br>թյունը:  |
| 3. Պ ր ո վ ի ն-<br>յ ի ա | Ջրային հաշվեկշիռը ամ-<br>բողջովին (տեղումներ,<br>հոսք, գոլորշիացում):   | Հողային, բուսական և<br>կլիմայական պայմաններ:                                     |
| 4. Օ կ ր ու գ            | Պրովինցիայի մի մասի ջը-<br>րային հաշվեկշիռի բնորոշ<br>տիպ, որը որոշվում է պը-<br>լանի վրա իզոգծերի սիս-<br>տեմով:               | Նույնը, ինչ որ նշված է<br>3-րդ կետում, գումարած<br>մակրոուլիեֆը:                 |
| 5. Ծ ր ջ ա ն             | Օկրուզի հիդրոգրաֆիական<br>ցանցը կամ նրա մասը:   | Նույնը, ինչ որ 4-րդ կե-<br>տում, գումարած մեզոուե-<br>լիեֆը:                     |
| 6. Ե ն թ ա շ ր ջ ա ն     | Շրջանի առանձին ջրային<br>օրյեկտների ավազանները:   | Նույն պայմանները, ինչ<br>որ 5-րդ կետում, գումար-<br>ած ջրերի սեփմը և կադ-<br>մը: |

Տեղումները կազմում են 650—250 մմ, գոլորշիացումը՝  
500—200 մմ:

4. Կիսաչոր զոնային համապատասխանում է տափաս-  
տանը և կիսաանապատը. տարածվում է հոսքի 50 մմ-ից  
մինչև 10 մմ իզոգիծը, տեղումները՝ 500—200 մմ, գոլորշիա-  
ցումը՝ 450—150 մմ:

5. Չոր զոնան համապատասխանում է անապատին:  
Տարածվում է հոսքի 10 մմ իզոգծից հարավ, տեղումները՝  
400—100 մմ, գոլորշիացումը՝ 400—100 մմ:

Ինչպես արդեն նշվել է, զոնաների ընդհանուր ֆոնի վրա  
առանձնացվում են հիդրոլոգիական երկրները: Սրանք կարող

են ընդգրկել մի քանի զոնաների հատվածներ: ՍՍՀՄ-ի տե-  
քիտորիայում ընդունված են հետևյալ երկրները՝ Արևմտյան  
Ատլանտյան (Արևելա-Եվրոպական հարթութունը), Արևելյան  
Ատլանտյան (Արևմտյան Սիբիր, Միջին Սիբիրական սարա-  
հարթի ծայր արևմտյան մասը, Միջին Ասիան), Արևմտյան  
կոնտինենտալ (Միջին Սիբիրական սարահարթը), Արևելյան  
կոնտինենտալ (Արևելա-Սիբիրական երկրամաս), Խաղաղ օվ-  
կիանոսյան (Պրիմորիե, Կամչատկա, Անգրբայկալ), Լեոնա-  
յին երկրներ (Ուրալ, Ղրիմ-Կովկասյան, Միջին Ասիական լեո-  
նաշխարհներ, Ալթայան-Սայանյան):

Հայկական ՍՍՀ-ն մտնում է Ղրիմ-Կովկասյան լեոնա-  
յին երկրի Կովկասյան պրովինցիայի Փոքր Կովկասի օկրու-  
գի կազմի մեջ: Զրային հաշվեկշռի առանձին տարրերը՝ իզո-  
պոլերը այս օկրուգի սահմաններում առաջացնում են բարդ  
պատկերներ՝ կապված ռելիեֆի խիստ բարդ բնույթի հետ:  
Մթնոլորտային տեղումները տատանվում են 1000—200 մմ-ի  
միջև, հոսքը 700 մմ-ից մինչև զրո է. զոլորշիացումը՝ 300—  
400 մմ: Հիդրոգրաֆիական ցանցը խիտ է Փոքր Կովկասի սիս-  
տեմի մեջ մտնող լեոնաշխարհների բարձր լեոնային հատ-  
վածներում: Հրաբխային շրջաններում այն թույլ է զարգա-  
ցած, գետերը աչքի են ընկնում փոփոխական ռեժիմով, սա-  
կավաջուր են:

ՍՍՀՄ-ը հարուստ է գետային ցանցով, հիդրոէներգիայի  
պաշարներով գրավում է առաջին տեղը աշխարհում: Միայն  
խոշոր գետերի պոտենցիալ հզորութունը ավելի քան 300 մի-  
լիոն կիլովատ է, որը համաշխարհային պաշարների մոտ  
15% -ն է կազմում: Հատկապես մեծ է Սիբիրի գետերի հիդ-  
րոէներգետիկ պոտենցիալը: Սիբիրին և Հեռավոր Արևելքին  
բաժին են ընկնում ՍՍՀՄ-ի ջրային ռեսուրսների 85% -ը:  
ՍՍՀՄ-ի հիդրոէներգետիկ ռեսուրսները մի քանի անգամ գե-  
րազանցում են ԱՄՆ-ի, Կանադայի, Բրազիլիայի և այլ երկր-  
ների ռեսուրսները:

Նավարկությանը և լաստառաքմանը պիտանի գետերի  
ընդհանուր երկարութունը ՍՍՀՄ-ում կազմում է ավելի  
քան 500000 կմ: Սովետական ժամանակաշրջանում ջրային  
հանապարհների երկարութունը գերազանցեց 100 000 կմ-ից,

## ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՕՎԿԻԱՆՈՍ

1 Համաշխարհային օվկիանոսի միասնությունը,  
նրա մասնատումը

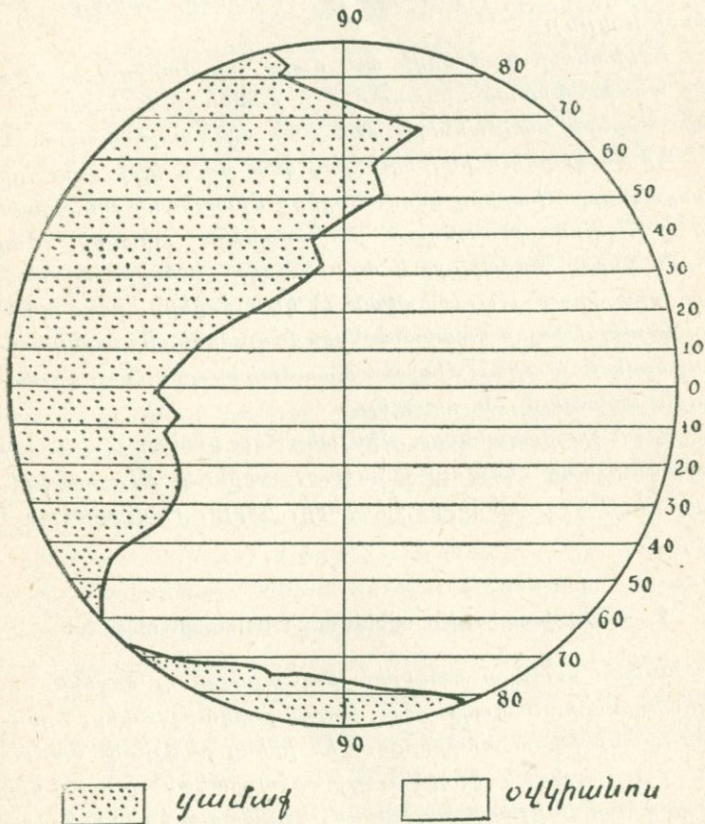
Մեր մոլորակի ընդհանուր մակերեսը 510 մլն քառ. կմ-է, որից օվկիանոսներին ու ծովերին բաժին է ընկնում 361 մլն քառ. կմ, ցամաքներին՝ 149 մլն քառ. կմ: Ծովերն ու ցամաքները անհավասարաչափ են բաշխված, հյուսիսային կիսագնդում ծովերը կազմում են 61%, հարավային կիսագնդում՝ 81% (նկ. 17): Միայն հյուսիսային լայնության 47—70°-ի տակ է, որ ցամաքը ծովից ընդարձակ է. հյուսիսային լայնության 80°-ից հյուսիս մինչև բևեռ, ինչպես նաև հարավային լայնության 56—60°-ը ջրային տարածությունը համատարած օղակով շրջապատում է երկիրը: Միայն հարավային լայնության 80°-ից հարավ է, որ համատարած ցամաք է:

Համաշխարհային օվկիանոսն անընդմեջ է, իսկ ցամաք-  
Ա ղ յ ու ս ա կ 8

| Օվկիանոսներ           | Մակերեսը    |     | Ջրի ծավալը հազ. խոր. կմ-ով | Միջին խորութ. մ-ով |
|-----------------------|-------------|-----|----------------------------|--------------------|
|                       | միլ քառ. կմ | %   |                            |                    |
| Մեծ կամ Խաղաղ         | 179,7       | 50  | 723669                     | 4028               |
| Ատլանտյան             | 93,3        | 25  | 337699                     | 3926               |
| Հնդկական              | 74,9        | 21  | 291945                     | 3897               |
| Հյուսիսային սառուցյալ | 13,1        | 4   | 16980                      | 1205               |
|                       | 361,0       | 100 | 1370323                    | 3795               |

ները անջատված են միմյանցից ու ցրված օվկիանոսների մեջ: Այսպիսով համաշխարհային օվկիանոսը միասնական է, միևնույն ժամանակ նա բաժանվում է շորս առանձին օվկիանոսների, որոնք ըստ տարածության, ծավալի և միջին խորության հետևյալ պատկերն են ներկայացնում (աղյուսակ 8):

Օվկիանոսների այն մասերը, որոնք շատ թե քիչ առանձնացել են կղզիների միջոցով և մտել ցամաքի խորքը կոչվում են ծովեր: Ծովերն ունեն իրենց հիդրոլոգիական ունեցումը և հաճախ տարբերվում են օվկիանոսներից:



Նկ. 17 — Ցամաքների և ծովերի բաշխումը երկրագնդի վրա տարբեր աշխարհագրական լայնություններում:



Ըստ Յու. Մ. Շոկալսկու, ծովերը բաժանվում են երկու հիմնական խմբի՝ միջերկրական և եզրային: Միջերկրական ծովերը խոր կերպով մտնում են ցամաքի մեջ և օվկիանոսների հետ կապ են պահպանում նեղուցներով: Միջերկրական ծովերն իրենց հերթին բաժանվում են ներցամաքային (Սպիտակ, Բալթիկ, Սև, Ազովի և այլն) և միջմայրցամաքային ծովերի (Միջերկրական, Կարմիր, Կարաիբյան և այլն): Եզրային ծովեր են կոչվում նրանք, որոնք օվկիանոսից անջատվում են կղզիներով ու թերակղզիներով, սակայն կապը օվկիանոսի հետ շատ ընդարձակ է (Բերինգի, Կարայի, Բարենցի և այլն):

Օվկիանոսի կամ ծովի այն մասը, որ մտնելով ցամաքի մեջ աստիճանաբար նեղանում է և ծանծաղում, կոչվում է ծոց: Ծոցերի սահմանները մեծ մասամբ պայմանական են և անց են կացվում իզոբաթիներով կամ ծոցի ելքի մոտ հըրվանդանները միացնող գծով: Ծոցերը միատեսակ չեն, նրանք իրենց հերթին բաժանվում են առանձին տիպերի՝ ծոց, շուրթ, ֆիորդ, ծովախորշ և այլն: Ծովի և ծոցի որոշումը շատ դեպքերում պայմանական է՝ կան ծոցեր, որոնք ունեն ծով կոչվելու բոլոր հատկանիշները (Հուզգոնի, Մեքսիկական, Բենգալական և այլն), մինչդեռ պատմականորեն ծոցի միջազգային ճանաչում են ստացել:

Երկու ջրավազանները միմյանց հետ կապող ջրային նեղ տարածությունը կոչվում է նեղուց. օրինակ՝ Զիբրալթարի, Բերինգի, Բաբելմանդերի, Բոսֆորի, Կերչի, Թաթարական և այլն:

## 2. Համաշխարհային օվկիանոսի հատակի ռելիեֆը

Ինչպես ցամաքի մակերևույթը, այնպես էլ ծովերի ու օվկիանոսների հատակը ունի խորգուրդություններ, սակայն նրանք խիստ տարբերվում են իրենց բնույթով: Յամաբում բազմատեսակ ֆիզիկա-աշխարհագրական գործոնները մեծ ինտենսիվությամբ քայքայում, կտրատում են երկրի մակերևույթը: Հոսող ջրերը, լեռնային արագահոս գետերը ստեղծում են անդնդախոր կիրճեր, մասնատում են վիթխարի լեռ-

նային բարձրավանդակներ: Յամաքի վրա հողմնահարման պրոոցեսները շատ արագ են ընթանում, այս պատճառով ռելիեֆի ձևերը շատ ցայտուն են արտահայտված, իսկ ծովի հատակում տեղի է ունենում նյութերի նստեցում, անհարթությունները ժամանակի ընթացքում հարթվում են:

Յամաքի մակերևույթի բնույթի վերաբերյալ մեր պատկերացումը կատարյալ է, այն անմիջապես ենթակա է մեր տեսողությունը: Այլ է պատկերը ծովի հատակի վերաբերյալ: Ծովի հատակը մեր անմիջական դիտումներին ենթակա չէ, ասեսն է չենք կարող և նրա մասին դատողություններ ենք անում ուսումնասիրման այլ եղանակով՝ խորությունները չափելու միջոցով: Խորությունները չափելու հիման վրա կազմում են բաթիմետրիկ քարտեզներ (տե՛ս «Լճեր» գլուխը), որոնք մեծ կիրառություն ունեն հատկապես նավագնացության մեջ:

Համաշխարհային օվկիանոսի հատակի խորությունները խմբավորելիս, ստանում ենք չորս հիմնական խումբ, որոնք բերված են ստորև (աղյուսակ 9):

Յամաքային ծանծաղուտը կամ շելֆը երբեմն բավական լայն շերտով եզրավորում է մայրցամաքները և ըստ էության կազմում է ցամաքի շարունակությունը: Թեթևություններն այստեղ մեծ չեն, ծովն ամենուրեք ծանծաղ է, ռելիեֆը սերտորեն կապված է ցամաքի ռելիեֆի հետ և մեկ ամբողջություն է կազմում: Գետային դարավանդները հաճախ շարունակվում են ծովի մեջ և նրա հատակով՝ մինչև ցամաքի լանջը: Յամաքային շելֆում հաճախ նկատվում են ցայտուն արտահայտված թաղված ծովային դարավանդներ, որոնք ոչ վաղ երկրաբանական անցյալում իրենցից ներկայացնում էին արբադիոն պլատֆորմներ: Յամաքային շելֆի վրա երբեմն տեղավորվում են ամբողջ ծովեր: Այդպիսի ծովերից են ՍՍՀՄ հյուսիսային ափերը ողողող ծովերը:

Յամաքի լանջը, ինչպես ցույց է տալիս աղյուսակը, ընդարձակ տարածություն չի դրավում, լայն չէ, թեթևությունները սովորաբար տատանվում են 4—7 աստիճանից մինչև

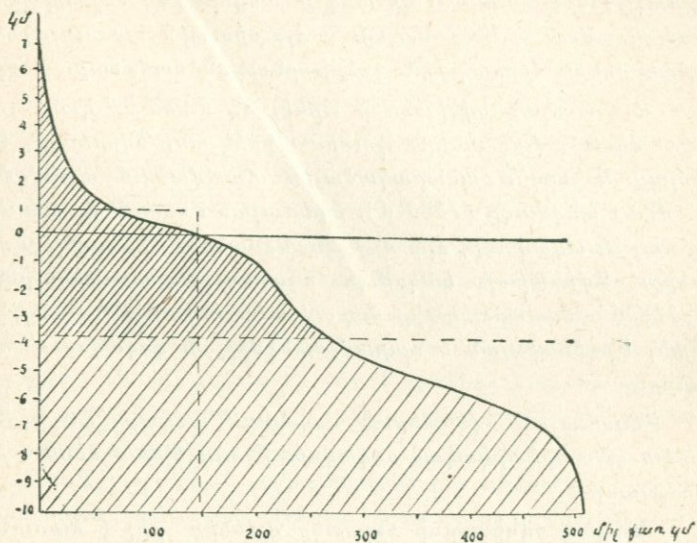
| Մորոֆոլոգիական տարրերը          | Մակերեսը          |      | Խորութունը<br>մետրերով |
|---------------------------------|-------------------|------|------------------------|
|                                 | մյն քառ.<br>կմ-ով | %    |                        |
| 1. Յամաքային ծանծաղուտ կամ շելֆ | 27,4              | 7,6  | 0—200                  |
| 2. Յամաքի լանջ                  | 55,1              | 15,3 | 200—2440               |
| 3. Օվկիանոսի հուն (բուն հատակը) | 273,2             | 75,9 | 2440—6000              |
| 4. Խորջրյա անդունդներ           | 4,3               | 1,2  | 6000-ից խորը           |

20—40 աստիճանի սահմաններում: Ռելիեֆը աչքի է ընկնում բազմազանությամբ՝ նախկին խոր գետահովիտներով ու կանիոններով: Օրինակ, Կոնգոյի, Միսսիսիպիի, Ինդոսի և այլ գետերի կանիոնները ձգվում են ծովի մեջ ժամանակակից գետաբերաններից 50—130 կմ հեռավորության վրա:

Յամաքի լանջը երբեմն այնքան զառիթափ է լինում, որ նստվածքները սահում են ցած, մայր ապարները մերկանում են: Օվկիանոսի հունը բռնում է օվկիանոսի հատակի մեծ մասը, որտեղ թեքություններն աննշան են: Վերջինս բաժանվում է առանձին ավազանների, որոնք հաճախ միմյանցից անջատված են ստորջրյա թմբաշարերով ու լեռնաշղթաներով: Օվկիանոսի հունի առանձին հատվածներում հանդես են գալիս համեմատաբար խոր գոգավորություններ և կոշվում են անդունդներ: Անդունդները մեծ տարածություն չեն զբաղում, սակայն աչքի են ընկնում լանջերի մեծ թեքություններով: Սրանք մեծ մասամբ ընկած են ցամաքներին մոտ, նրանց ափի երկայնքով:

Յամաքների մակերևույթի հիպսոմետրիկ քարտեզի և համաշխարհային օվկիանոսի բաթիմետրիկ քարտեզի միջոցով կարելի է հաշվել, թե տարբեր խորություններն ու ցամաքի բարձրությունները որքան տարածություն են զբաղում: Այդ

տվյալների հիման վրա կարելի է կազմել հիպոթորաֆիկ կոր, որը կունենա հետևյալ պատկերը (նկ. 18):



Նկ. 18—Երկրագնդի մակերևույթի հիպոթորաֆիկ կորը:

### 3. Օվկիանոսների և մի քանի ծովերի հատակի բնույթը

Ատլանտյան օվկիանոսի բնորոշ հատկանիշը կայանում է նրանում, որ սկսած Իսլանդիայից մինչև հարավային լայն. 55°-ը օվկիանոսի կենտրոնով անցնում է ստորջրյա մի լեռնաշղթա լատինական S տառի ձևով: Այդ լեռնաշղթայի տարածման շրջանում խորությունները հասնում են հազիվ 2000—3500 մետրի, մինչդեռ նրանից արևելք և արևմուտք՝ ավելի քան 5000 մ: Ատլանտյան օվկիանոսի մյուս առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ հյուսիսային մասում լայնակի ուղղությամբ Բաֆֆինի երկրից Գրենլանդիայի և Շոտ-

չանգական կղզիների վրայով մինչև Սկանդինավյան թերակղզին ձգվում է մեկ ուրիշ լեռնաշղթա: Այս ստորջրյա լեռնաշղթայի խորուքյունը ոչ մի տեղ չի անցնում 600 մետրից: Նա հանդիսանում է Ատլանտյան և Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսների հատակային ջրերի բնական սահմանը:

Ատլանտյան օվկիանոսի արևելյան մասում կան չորս հիմնական ավազաններ՝ Հյուսիս-աֆրիկյան, Գվինեայի, Անգուլայի և Կապի: Հասարակածային հատվածում գտնվում է Լեոմանշ անդունդը (7369 մ), արևմտյան մասում՝ Հյուսիս-արևմտյան ավազանը, որի մեջ առանձնանում են ավելի մանրերը: Ամենախոր անդունդն այստեղ Պորտո-Ռիկոյինն է (9218 մ): Հասարակածից հարավ տարածվում են՝ Բրազիլական, Արգենտինյան և Հարավ-սանդվիչյան գոգավորությունները:

Ատլանտյան օվկիանոսի հարավում տեղադրված է Աֆրիկա-անտարկտիկական գոգավորությունը 5000—5500 մ խորությամբ:

Խաղաղ օվկիանոսի հատակը ամենից քիչ է ուսումնասիրված և բոլոր օվկիանոսների մեջ ամենից բարդ ուղիների ունի: Անդունդների կողքին ձգվում են բարձրաբերձ լեռնաշղթաներ, հրաբխային կոներ և այլն: Նրա արևելյան մասը համեմատաբար միապաղաղ է՝ կղզիներ քիչ կան, խորությունների տարբերությունները մեծ չեն: Այլ է պատկերը արևմտյան մասում, հատկապես վերջինիս հարավային կեսում, որտեղ անհամար քանակի կորալային ու հրաբխային կղզիներ և խութեր կան: Խաղաղ օվկիանոսի խոշոր անդունդներից են՝ Ալեուտյան (7678 մ), Կուրիլյան (10377 մ), Ճապոնական (10553 մ), Մարիանյան (10899 մ), Ֆիլիպինյան (10540 մ), Բուզենվիլ (9140 մ), Տոնգա (9184 մ), Կերմադեկ (9427 մ), Ատակամայի (7634 մ) և այլն (տվյալները ըստ Յու. Վ. Իստոչինի, 1953):

Խաղաղ օվկիանոսի հատակի բնորոշ առանձնահատկություններից մեկն է հարթ կատարներով ստորջրյա լեռնաշղթաների առակայությունը, որոնցից նշանավորը ձգվում է Հավայան կղզիներից մինչև Մարշալյան կղզիները:

Հնդկական օվկիանոսի կենտրոնական մասով հյուսիսից հարավ ձգվում է կենտրոնական Հնդկական լեռնաշղթան, որով օվկիանոսը բաժանվում է արևմտյան և արևելյան մասերի: Արևմտյան մասն իր հերթին բաժանվում է մի քանի ավազանների և հատկեր համեմատաբար խորդուբորդ է, շատ են կղզախմբերը: Օվկիանոսի արևելյան մասում ամենախոր անդունդը Ճավայանն է՝ 7450 մ: Օվկիանոսի հարավում ընկած է Հարավ-Ավստրալիական ընդարձակ ավազանը, որտեղ նկատված են ցամաքի լանջի ամենամեծ թեքությունները (27°):

Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսի, ի տարբերություն մընացած օվկիանոսների, ամենամեծ խորությունները գտնվում են կենտրոնական մասերում՝ հասնելով 5000 մ-ի: Այս օվկիանոսի խորությունների վերաբերյալ ճշգրիտ տվյալները ստացվել են «Հյուսիսային բևեռ» դրեյֆոդ կայանի դիտարկումներով: Գրենլանդիայի հյուսիս-արևելքից մինչև Շպիցբերգեն անցնում է մի բլրաշարք, որը կոչվում է Նանսենի բլրաշարք և Արկտիկական ավազանի ջրերը բաժանում է Հյուսիս-վրոպական ավազանի ջրերից: Սառուցյալ օվկիանոսի հատակի ռելիեֆի առանձնահատկություններից մեկը նրա շելֆի լայն գոտու առկայությունն է Ամերիկայի ու Եվրոպայի ափերի մոտ:

Բալթիկ ծովի խորությունները շեն անցնում 459 մետրից, գերակշռում են մինչև 200 մ խորությունները, ուստի նա պատկանում է շելֆային ծովերի շարքին: Ամենամեծ խորությունը կոնգսորդ իջվածքում է (459 մ): Ֆիննական և Ռիգայի ծոցերի խորությունը 20—100 մ է, Ֆիննական ծոցում գտնվում է խութերի ու կղզիների մի լաբիրինթոս (շխերներ):

Միջերկրական ծովը միանում է Ատլանտյան օվկիանոսին Զիբրալթարի նեղուցով, որի խորությունը մոտ 370 մ է: Սիցիլիայից Աֆրիկա անցնող ստորջրյա շեմով այն բաժանվում է երկու մասի՝ արևմտյան և արևելյան: Ամենամեծ խորությունները արևելյան ավազանում են (Մատապան՝ 4594 մ): Թե՛ արևմտյան և թե՛ արևելյան մասերն իրենց հերթին ունեն ավելի փոքր գոգավորությունների մի ամբողջ շարք: Ծովի հյուսիսային մասում հատակի կոնտրաստներն ավելի

ցայտուն են արտահայտված, քան հարավում: Հարավային մասում կղզիները քիչ են:

Ան ծովը մի հսկայական գոգավորութուն է 2243 մ մաքսիմում խորությամբ: Նրա ամենախոր մասը կենտրոնում է. հարավային և արևելյան ափերին ցամաքային շելֆ գրեթե չկա: Համեմատաբար ծանծաղ է նրա հյուսիս-արևմտյան մասը (մինչև 200 մ):

Քարեցի ծովը մեծ մասամբ տեղադրված է ցամաքային շելֆի վրա. նրա միջով ձգվում է մի գոգավորութուն, որն ունի ստորջրյա ֆիորդի տեսք մինչև 400 մ խորությամբ: Շպիցբերգենից Արջի կղզին ընկած շրջանում տեղադրված է Շպիցբերգենյան բանկը (ծանծաղուտ): Ծանծաղուտները շատ են հատկապես հարավային և հարավ-արևելյան մասում՝ Պեչորայի գետաբերանի դիմաց:

Օվկիանոսագիտության մեջ օգտագործում են բազմաթիվ քարտեզներ, որոնք մի քանի տեսակ են լինում՝ հիդրոլոգիական, բաթիմետրիկ, հոսանքների, աղիության, ջերմության, զրունտների և այլն: Նրանցից յուրաքանչյուրը յուրահատուկ նպատակ է հետապնդում ելնելով գիտական, ռազմական, ձկնորսական և այլ պահանջներից: Ամենից կարևորը նրանց մեջ նավագնացության քարտեզներն են, որոնք կազմվում են սովորաբար մերկատորյան պրոեկցիայով, արտահայտում են ծովի հատակի ռելիեֆը, ծովափերի բնույթը, ափամերձ ակնառու առարկաները, փարոսները, ծանծաղուտները, խութերը, մագնիսական խտտորումները, սառույցների տարածման սահմանները, մակընթացության-տեղատվության տարրերը և այլն: Նավագնացության քարտեզների մեջ տարբերում են մի քանի տիպեր՝ պլաններ (1 : 25000-ից մեծ մասշտաբով), մասնավոր քարտեզներ (1 : 25000—1 : 100000 մասշտաբով), ուղեցույց քարտեզներ (1 : 100000—1 : 500000 մասշտաբով) և այլն:

#### 4. Համաշխարհային օվկիանոսի աղիությունը

Օվկիանոսների ջուրը գետերի ու լճերի ջրից տարբերվում է իր դառը, աղի համով, համեմատաբար մեծ տեսակարար

կշռով: Նրա մեջ հատկապես շատ է լուծված կերակրի աղ, իսկ դառը համը յտալիս են մագնեզիումային աղերը:

Մեկ կիլոգրամ ծովի ջրում լուծված հանքային կոշտ նյութերի քանակն արտահայտված գրամներով կոչվում է աղիություն, որը նշանակում են պրոմիլներով—<sup>0</sup>/<sub>100</sub>: Օվկիանոսի միջին աղիությունը 35<sup>0</sup>/<sub>100</sub> է, այսինքն՝ մեկ լիտր ջրում լուծված են 35 գրամ զանազան աղեր:

Եթե ջրային ավազանի տարբեր կետերում աղիությունները չափված են, ապա ինտերպոլյացիայի միջոցով կարելի է անցկացնել հավասար աղիություն ունեցող կետերը միացնող գծեր—իզոհալիններ: Իզոհալինների քարտեզը ցույց կտա աղիության բաշխումը օվկիանոսի մակերևույթին: Այդպիսի քարտեզներ կարող են կազմվել ոչ միայն ջրային ավազանի մակերևույթի համար, այլ նաև ցանկացած խորության հորիզոնի համար: Իզոհալիններ գծվում են նաև ջրավազանի հիդրոլոգիական ուղղաձիգ-կտրվածքում:

Ծովերի ու օվկիանոսների աղիությունը ժամանակի ընթացքում փոփոխվում է, այդ փոփոխությունն արտահայտում են գրաֆիկորեն՝ հորիզոնական առանցքի վրա նշում են ժամանակը, ուղղաձիգի վրա՝ աղիությունը:

Աղիությունը օվկիանոսի տարբեր մասերում նույնը չէ. այն կախված է գոլորշիացումից, մթնոլորտային տեղումների քանակից, ծովային հոսանքներից և այլն: Ընդհանուր առմամբ նկատվում է հետևյալ օրինաչափությունը՝ այնտեղ, որտեղ տեղումների քանակն ավելին է, քան գոլորշիացումը, աղիությունը միջինից պակաս է, իսկ այնտեղ, որտեղ տեղումները քիչ են, քան գոլորշիացումը՝ միջինից բարձր է:

Հասարակածային գոտում 0—15° աշխարհագրական լայնությունների տակ աղիությունը տատանվում է 34,5—35,5 ‰-ի միջև: Այստեղ մթնոլորտային տեղումներն առատ են, հարաբերական խոնավությունը մեծ է, իսկ գոլորշիացումը համեմատաբար քիչ է: Սկսած 20°-ից մինչև 35°-ը աղիությունը մեծանում է հասնելով 35,7 ‰-ի, իսկ Ատլանտյան օվկիանոսի համապատասխան լայնություններում (հյուս. կիսագունդ) 36,87 ‰-ի: Այս գոտին պասատների գոտի է, որ-



տեղ ամսամածութիւնը փոքր է, տեղումները քիչ են, գոլորշիացումները մեծ են:

Բարձր աշխարհագրական լայնութիւններում աղիութիւնը նորից պակասում է հասնելով  $34^{0}/_{00}$ -ի, քանի որ գոլորշիացումը թուլանում է, տեղումները շատանում են: Մերձգետաբերանային շրջաններում աղիութիւնը փոքրանում է, իսկ «փակ» ծովերում ու ծոցերում՝ ավելանում (եթե գետեր չեն թափվում), օրինակ՝ Միջերկրական ծովի հարավային մասում, Կարմիր ծովում աղիութիւնը մեծ է:

Աղիութիւն տարբերութիւնները տարբեր աշխարհագրական լայնութիւններում մեղմացվում են օվկիանոսային հզոր հոսանքների միջոցով: Համաշխարհային օվկիանոսում անընդհատ ջրաշրջանառութիւն է կատարվում և աղիութիւն տարբերութիւնները միայն տեղական գործոնների ազդեցութիւն տակ են ստեղծվում:

Մովերի ու օվկիանոսների աղիութիւնը փոփոխվում է նաև ըստ խորութեան, սակայն այդ տարբերութիւնները աւանձնսպես մեծ չեն: Համեմատաբար նշանակալի փոփոխութիւններ նկատվում են մինչև 1500 մ խորութիւնը, որից այն կողմ դրանք չափազանց աննշան են: Մերձբևեռային երկրներում մինչև 200 մետր խորութիւնները աղիութիւնը մեծանում է, 200 մետրից ավելի խոր մինչև հատակը մնում է զրեթե հաստատուն: Ըստ խորութեան մակերևույթի և հատակի աղիութիւն ամենանշանակալի տարբերութիւն նկատելի է մերձարեւադարձային գոտում ( $25-30^{\circ}$ -ի տակ), որտեղ մինչև 1000 մետր շ աղիութիւնն աստիճանաբար պակասում է, որից հետո մնում է հաստատուն մինչև հատակը: Հասարակածային գոտում մակերևույթից մինչև 100 մետր խորութիւնները աղիութիւնը մի փոքր մեծանում է, 100—800 մ-ում փոքրանում է, որից հետո մնում է հաստատուն: Համաշխարհային օվկիանոսի բոլոր մասերում հատակի ջրերում աղիութիւնը հաստատուն է՝  $34,7-34,9$  ‰:

Մովերի աղիութիւնը տարբերվում է օվկիանոսների աղիութիւնից: Որքան ծովի կապը թույլ է օվկիանոսի հետ, այնքան աղիութիւն տարբերութիւնը մեծ է: Մովերի աղիու-

Ֆլյունը պայմանավորված է մի շարք գործոններով՝ գոլոր-  
շխոցմամբ, աղերի մուտքի ու ելքի հաշվեկշռով, տեղումների  
քանակով և այլն, օրինակ՝ Միջերկրական ծովում աղիությու-  
նը մեծ է, նրա արևելյան և հարավային մասերում հասնում է  
39—40<sup>0</sup>/100-ի: Միջերկրական ծովից աղի ջրերը նեղուցների հա-  
տակով անցնում են Ատլանտյան օվկիանոս և Սև ծով, իսկ  
մակերևույթով համեմատաբար քիչ աղի ջրերը Սև ծովից և  
Ատլանտյան օվկիանոսից՝ դեպի Միջերկրական ծով:

Սև ծովում մակերևութային շերտերում աղիությունը  
տատանվում է 15—18<sup>0</sup>/100-ի միջև, իսկ խորքում՝ մինչև  
22,5<sup>0</sup>/100: Հյուսիսային մասում աղիությունը փոքր է, շնորհիվ  
նրա մեջ թափվող գետերի:

ՍՍՀՄ-ի տերիտորիան եզերող ծովերի մեջ ամենափոքր  
աղիություն ունեցողը Բալթիկ ծովն է: Այստեղ աղիությունն  
արևմուտքից արևելք պակասում է, արևմուտքում 12—14<sup>0</sup>/100  
է, իսկ Ֆիննական և Ռիգայի ծոցերում՝ մինչև 3<sup>0</sup>/100: Բալթիկ  
ծովում ըստ խորության աղիությունը մեծանում է, օրինակ՝  
Գոտլանտ կղզու մոտ ամռանը մակերևույթում 7<sup>0</sup>/100 է, 60 մ  
խորության տակ՝ 8,7<sup>0</sup>/100, իսկ 100 մ խորության տակ՝ 10<sup>0</sup>/100:  
Ինչպես Սև ծովում, այնպես էլ այստեղ աղի ու ծանր ջրերը  
հատակ են թափանցում նեղուցների միջոցով:

Օվկիանոսներում աղերի քիմիական կազմը հետևյալ  
պատկերն է ներկայացնում (աղյուսակ 10):

Աղյուսակ 10

| Աղերի կազմը  | Ծովի ջրում<br>% | Գետիջրում<br>% |
|--|-----------------|----------------|
| Քլորիդներ (NaCl, MgCl <sub>2</sub> )   | 88,7            | 5              |
| Սուլֆատներ (MgSO <sub>4</sub> , CaSO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | 10,8            | 10             |
| Կարբոնատներ (CaCO <sub>3</sub> , MgCO <sub>3</sub> )                                 | 0,3             | 60             |
| Այլ աղեր և նյութեր   | 0,2             | 25             |

Ինչպես երևում է աղյուսակից, ծովի ջրում ամենից մեծ  
քանակ ունեն քլորիդները, սակայն գետերի ջրում գերակշռում  
են կարբոնատները. պարզվում է, որ օվկիանոս տեղափոխ-  
ված աղերից ամենից շատ կլանվում են կարբոնատները: Կեն-

դանի օրգանիզմները կալցիումի կարբոնատը օգտագործում են իրենց մարմնի խեցին կառուցելու համար, իսկ երբ մահանում են խեցին կուտակվում է հատակում: Այդ է պատճառը, որ օվկիանոսներում կարբոնատները պակասում են, իսկ քլորիդները, շեն օգտագործվում օրգանիզմների կողմից, ավելանում են:

Հիմնական իոնների փոխհարաբերությունը ծովի ջրում տոկոսներով ընդհանուր միներալիզացիայի—հանքայնացման նկատմամբ կազմում է հետևյալ պատկերը (Լ. Ն. Դավիդով, 1958):

Աղյուսակ 11

| Cl'  | Na'  | SO'' <sub>4</sub> | Mg'' | Ca'' | K'  | CO'' <sub>3</sub> | Br' |
|------|------|-------------------|------|------|-----|-------------------|-----|
| 55,2 | 30,6 | 7,7               | 3,8  | 1,2  | 1,4 | 0,2               | 0,2 |

Մնացած իոնները, ինչպես նաև ոսկին, արծաթը, պղինձը և այլն կազմում են 0,1 %-ից էլ պակաս:

Օվկիանոսներում աղերի քանակի տոկոսային փոխհարաբերությունը հաստատուն է: Ելնելով սրանից, աղերի քանակը որոշում են քլորի միջոցով<sup>1</sup>:

$$S = 0,030 + 1,8050 Cl,$$

որտեղ S-ը աղիությունն է ‰-ներով, Cl-ը՝ քլորի քանակը ‰-ով: Վերոհիշյալի հիման վրա օվկիանոսագիտության մեջ մտցված է քլորային գործակցի գաղափարը՝ աղերի ընդհանուր քանակի հարաբերությունը քլորի քանակին:

Ծովի ջրի քիմիական կազմում հայտնաբերված են մինչև այժմ հայտնի քիմիական էլեմենտների մեծ մասը, որոնցից 48-ի համար քանակական տվյալները ճշտված են, մոտ մեկ տասնյակի համար էլ կան որակական տվյալներ:

<sup>1</sup> Այս բանաձևը կիրառելի չէ փակ ջրավաղանների համար:

## 5. Ծովի ջրի խտությունը

Ծովի ջրի խտությունը բնական ջերմաստիճանում նրա տեսակարար կշռի հարաբերությունն է  $4^{\circ}$ -ի թորած ջրի տեսակարար կշռին, նորմալ ճնշման պայմաններում: Ծովի ջրի խտությունը կախված է ջերմաստիճանից ու աղիությունից: Խտությունը պայմանականորեն նշանակում են  $S \frac{t^{\circ}}{4^{\circ}}$  սիմվոլով, որտեղ  $t^{\circ}$ -ն ջրի տվյալ ջերմաստիճանում տեսակարար կշռն է, իսկ  $4^{\circ}$ -ը թորած ջրի տեսակարար կշռն է  $4^{\circ}$ -ում:

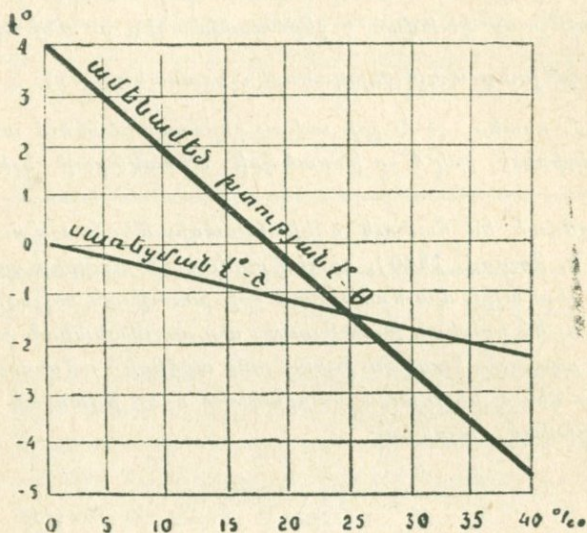
Վազմված են հատուկ օվկիանոսագիտական աղյուսակներ (Ն. Ն. Զուբով, 1940), որտեղ տրված են տարբեր աղիության ու ջերմային պայմաններում ջրի խտության տվյալները, սակայն ոչ թե իրական խտությունը, այլ պայմանական խտությունը, այսինքն իրական խտության արժեքի ամբողջական միավորը դեն է նետված և ստորակետը երեք թվանշան աջ է տեղափոխված, այսպես՝

$$\left( S \frac{t^{\circ}}{4^{\circ}} - 1 \right) \cdot 1000 = \sigma_t:$$

Օրինակ, եթե  $S \frac{t^{\circ}}{4^{\circ}}$ -ի լրիվ արժեքը 1,0281126 է, ապա որպես պայմանական խտություն այն կարտահայտվի 28,126-ով, այսինքն՝ 1 խոր. մ ջուրը կկշռի 28 կգ 126 գր ավելի, քան նույն ծավալի թորած ջուրը:

Ծովի ջրի տեսակարար կշռը  $T^{\circ}$ -ում նրա ծավալի միավորի կշռի հարաբերությունն է  $T_1^{\circ}$ -ի թորած ջրի ծավալի միավորի կշռին: Օվկիանոսագիտության մեջ օգտագործում են  $17,5^{\circ}$ -ում ծովի ջրի տեսակարար կշռի հարաբերությունը նույն ջերմաստիճանի թորած ջրին, ինչպես նաև  $0^{\circ}$ -ի ծովի ջրի տեսակարար կշռի հարաբերությունը  $4^{\circ}$ -ի թորած ջրին: Այստեղ էլ ընդունված են պայմանական տեսակարար կշռներ ինչպես  $17,5^{\circ}$ -ի համար ( $P_{17,5}$ ), այնպես էլ  $0^{\circ}$ -ի համար ( $P_0$ ), որոնք տեղ են գտել «օվկիանոսագիտական աղյու-

սակներում»։ Վերջիններս գործնական նշանակություն ունեն. իմանալով ծովի աղիությունը, ջերմաստիճանը, կարելի է անմիջապես գտնել նրա խտությունը և որոշել, թե նալն ինչ շափով է ընկղմվելու ջրի մեջ։



Նկ. 19—Ծովի ջրի ամենամեծ խտության ջերմաստիճանի և սառեցման ջերմաստիճանի կախումը աղիությունից։

Ծովի ամենախիտ ջրի ջերմաստիճանը  $\Theta$  և նրա սառեցման ջերմաստիճանը ( $\tau$ ) փոփոխվում են՝ կապված աղիության փոփոխման հետ։ Աղիության մեծացման դեպքում ամենամեծ խտության ջերմաստիճանի կորը ավելի արագ է իջնում, քան սառեցման ջերմաստիճանի կորը։ Եթե կազմենք գրաֆիկ (նկ. 19), ապա  $\Theta$ -ի և  $\tau$ -ի ջերմաստիճանների կորերը կհատվեն մի կետում, որի կոորդինատներն են աղիությունը՝ 24,695 ‰, իսկ ջերմաստիճանը՝  $-1,332^\circ$ , այսինքն միայն այդ կետում է, որ ամենամեծ խտության ջերմաստիճանում ջուրը սառչում է։ 24,7 ‰-ից պակաս աղիության դեպքում ամենամեծ խտության ջերմաստիճանը բարձր է սա-

եկեցման ջերմաստիճանից (ինչպես քաղցրահամ ջրերում), իսկ 24,7 արոմիլից մեծ աղիության դեպքում՝ ընդհակառակը:

Համաշխարհային օվկիանոսում հասարակածից բևեռ գնալիս ջրի խտությունն աստիճանաբար մեծանում է. հասարակածում այն 1,0230 է, իսկ բևեռային ծովերում՝ 1,0270 և ավելին:

Ծովի ջրի խտությունը փոփոխվում է նաև ըստ խորության՝ կապված ջերմաստիճանային փոփոխությունների ու աղիության հետ: Այդ փոփոխությունները ավելի ակնառու են հասարակածային շրջաններում, որտեղ մինչև 200 մ խորությունը խտությունն արագ աճում է, նրանից ներքև մինչև 1500 մ-ը՝ դանդաղում է: Արևադարձային և բարեխառն լայնություններում ջերմաստիճանային փոփոխությունների հետևանքով որոշ ամիսներին առաջանում է խտության թռիչքի շերտ: Սուզանավը համենևուլ այդ շերտին դադարում է սուզվելուց, կարծես նստած է գրունտի վրա: Քարտեզի վրա օվկիանոսի ջրի նույն խտությունն ունեցող կետերը միացնող գծերը կոչվում են իզոպիկներ:

## 6. Գազերը ծովերում և օվկիանոսներում

Ինչպես լճերում, այնպես էլ օվկիանոսներում բացի պինդ նյութերից լուծված են նաև գազեր՝ հիմնականում ազոտ և թթվածին: Գազերի գոյությունը ծովում պայմանավորված է նրանց պարցիալ ճնշմամբ, կենսական պրոցեսներով և այլն: Ծովի մակերևույթը շփման մեջ մտնելով մթնոլորտի հետ, որոշ քանակությամբ գազեր է կլանում: Եթե ջրի շրջանառությունն ինտենսիվ է, ապա լուծված գազերը անցնում են խոր շերտերը և բոլոր հորիզոններում նրանց տոկոսային հարաբերությունը նույնն է լինում: Այն ավազաններում, որտեղ ջրի ուղղածիգ շրջանառություն չի կատարվում, գազերի տոկոսային հարաբերությունը փոխվում է, հաճախ հանդես են գալիս այնպիսի գազեր, որոնք մթնոլորտում չեն չին տոկոսային հարաբերություն ունեն:

Որքան ջրի ջերմաստիճանը բարձրանա, գազերի պա-

| Ջերմաստիճան |                       | -2    | 0     | 15    | 30   |
|-------------|-----------------------|-------|-------|-------|------|
| Թթվածին     | սմ <sup>3</sup> /լիտր | 8,47  | 8,04  | 5,83  | 4,50 |
| Ազոտ        | —>—                   | 15,05 | 14,45 | 11,16 | 9,29 |

Ճնշման մեծացման և աղիության փոքրացման դեպքում գազերի պարունակությունը ծովի ջրում ավելանում է: Համաշխարհային օվկիանոսում ամենից շատ թթվածին պարունակում են բևեռային ծովերը: Որքան մոտենում ենք հասարակածին, այնքան նրա քանակը ջրում պակասում է: Քարաեզի վրա ծովի ջրում միևնույն քանակի թթվածին ունեցող կետերը միացնող գծերը կոչվում են իզոկսիզեններ: Բարձր և բարեխառն լայնություններում իզոկսիզենները օվկիանոսի կտրվածքում մեծ թեքությամբ իջնում են խոր շերտերը, որը ցույց է տալիս սառը ջրերի վարընթաց հոսանքը: Այստեղ մեծ խորություններում թթվածնի քանակը հասնում է 5—5,5 խոր. սմ/լիտրի: Թթվածնի ամենաքիչ քանակ նրկատվում է հասարակածային գոտու 200—800 մետր խորություններում, որովհետև այստեղ ջրի վերընթաց հոսանք գոյություն ունի, իսկ ներքևից բարձրացող ջրերը շատ թթվածին պարունակել չեն կարող:

Օվկիանոսներում ու ծովերում գազերի պարունակությունը պայմանավորված է նաև օրգանիզմների գոյությամբ, հրաբխականությամբ ու այլ պրոցեսներով: Սև ծովում ուղղածիւզ ուղղությամբ շրջանառություն կատարվում է մինչև 200 մ-ում, ավելի խոր շերտերում հանգիստ վիճակ է: Քիմիական պրոցեսների ու ծծմբաջրածնային բաղադրիչների գործունեության շնորհիվ անջատվում է ծծմբաջրածին: Խորանայուն զուգընթաց վերջինիս քանակն ավելանում է հասնելով 6—6,5 խոր. սմ/լիտրի: Բացի վերոհիշյալ գազերից, ծովի ջրում համեմատաբար նշանակալի չափերով լուծված է

ածխաթթու: Այն 80 անգամ ավելի լավ է լուծվում, քան ա-  
զոտը: Այդ է պատճառը, որ ածխաթթուն դանդաղ շրջանառու-  
թյուն կատարող որոշ ավազաններում ավելին է, քան օդում:  
Այլ գազերի քանակն այնքան չնչին է, որ հարկ չկա նրանց  
մասին խոսել:

## 7. Օվկիանոսների ու ծովերի ջերմային պայմանները

Նախորդ գլուխներից մեզ պարզ դարձան ջրի ջերմային  
հատկանիշները, ջրավազանների տաքացման պայմանները  
և նրանց հետ կապված երևույթները (կոնվեկցիա, ուղիղ և  
հակառակ ստրատիֆիկացիա և այլն): Մովի ջրի տաքացման  
պայմանները նույնն են, ինչ որ լճերինը, միայն որոշ դեպ-  
քերում մասնակի տարբերություններ են նկատվում: Այսպես,  
օրինակ, 35%<sub>0</sub> աղիություն ունեցող ջուրը ավելի փոքր ջեր-  
մունակություն ունի (0,932), քան թորած ջուրը (1,0):  
Աղիությանը և ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց  
ջերմունակությունը պակասում է: 20°-ի 35°/<sub>00</sub> աղիություն ու-  
նեցող ծովի ջուրը, եթե 1°-ով սառի, ապա կանջատվի  
1,02813 կալ/գր ջերմություն, որը անցնում է օդին:

Շնորհիվ մեծ ջերմունակության համաշխարհային օվ-  
կիանոսը մեր մոլորակի համար վիթխարի ջերմակուտակիչ  
է, նա արեգակի էներգիան ամբարում է այն ժամանակ, երբ  
ավելցուկ կա, իսկ երբ ջերմության մուտքի և ելքի հաշվե-  
կշիռը դառնում է բացասական, այն հաղորդում է շրջապա-  
տին: Այսպիսով օվկիանոսներն ու ծովերը կանոնավորում են  
երկրագնդի ջերմային ռեժիմը:

Մովի ջրի ջերմահաղորդականությունը կախված է ինչպես  
ջերմաստիճանից, այնպես էլ աղիությունից: Ջերմաստիճա-  
նի բարձրացմանը զուգընթաց ջերմահաղորդականությունը  
մեծանում է, աղիության ավելացման դեպքում՝ փոքրանում  
է, սակայն ոչ շատ:

Օվկիանոսների և ծովերի մակերևույթում օրական ջեր-  
մային տատանումները կապված են արեգակի ճառագայթ-  
ման լարվածության օրական ընթացքի հետ: Մինիմում ջեր-  
մաստիճանը ծովում նկատվում է ժամը 4—8-ի միջև, մաք-



ախմումը՝ 14-ին (հասարկածի մոտ 13-ին): Ջերմաստի-  
ճանները մաքսիմումի և մինիմումի ուշացումը կապված է  
ջերմության մուտքի ու ելքի հաշվեկշռի հետ:

Մինչև այժմ օվկիանոսներում ջրի ջերմաստիճանի օրա-  
կան ամենամեծ տատանումը նկատվել է արևադարձների  
տակ. այն հասնում է  $1^{\circ}$ -ի և մի փոքր ավելի: Արևադարձ-  
ներից հեռանալիս ջերմաստիճանային օրական տատանում-  
ները փոքրանում են, շեն անցնում  $0,5^{\circ}$ -ից: Այլ է պատկերը  
ծովափերում և ծոցերում, որտեղ ջրի շերտը բարակ է, այն  
արագորեն տաքանում է, նույնքան արագ էլ սառչում է: Մո-  
վափնյա ծանծաղուտներում օրական ջերմաստիճանային  
տատանումները անցնում են  $10^{\circ}$ -ից:

Ջրերի խորքում օրական ջերմաստիճանային տատա-  
նումը փոքրանում է, իսկ 30 մ-ից այն կողմ՝ դադարում է:

Մովերի ու օվկիանոսների տարեկան ջերմային ռեժիմը  
նման է լճերի ջերմային ռեժիմին: Ջերմության ամենամեծ  
մուտքը ամառվա երկրորդ կեսին է, ձմեռային մինիմումը  
հյուսիսային կիսագնդում փետրվարին է, հարավային կի-  
սագնդում՝ օգոստոսին: Ամենամեծ տատանում նկատվել է  
հյուս. լայնության  $40^{\circ}$ -ի տակ՝  $12,2^{\circ}$ , ամենափոքրը՝ հասա-  
րակածում՝  $2-2,3^{\circ}$ : Տարեկան ջերմաստիճանային տատա-  
նումները ըստ խորության փոքրանում են. պրոցեսն այստեղ  
բարդանում է, կապված կոնվեկցիոն շարժումների հետ: Ըստ  
խորության ջերմաստիճանների տարեկան մաքսիմումն ու  
մինիմումը ուշանում են: Այսպես, օրինակ՝ Բարենցի ծովի մա-  
կերևութին մաքսիմումը նկատվում է օգոստոսին, 150 մ  
խորության տակ՝ հունվարին, 250 մ խորության տակ՝ փե-  
տրվարին, այսինքն, մաքսիմումը ուշանում է 6 ամիս:  
Ստացվում է, որ ծովերում ոչ մեծ խորության տակ տարվա  
եղանակների ժամանակամիջոցը հակառակ է: Դիտողու-  
թյունները ցույց են տալիս, որ տարեկան ջերմաստիճանա-  
յին տատանումները նկատելի են մինչև 350 մ խորություն-  
ները:

Վերլուծելով համաշխարհային օվկիանոսի միջին տա-  
րեկան ջերմաստիճանների քարտեզը, ակնհայտ է՝ դառնում,  
որ ամենաբարձր միջին տարեկան ջերմաստիճանները նը-

կատվում են հասարակածի շրջանում. ընդ որում օվկիանոսների արևմտյան մասում այն ավելի բարձր է ( $28^{\circ}$ ), քան արևելյանում ( $25-27^{\circ}$ ): Այդ պայմանավորված է օվկիանոսային հզոր հոսանքներով: Հարավային կիսագնդում իզոթերմերը համեմատաբար զուգահեռ են զուգահեռականներին, այդ նշանակում է ջերմաստիճանների անկումը կապված է աշխարհագրական լայնության հետ: Հյուսիսային կիսագրնդում իզոթերմերի ուղղությունը չի համընկնում զուգահեռականների ուղղությանը՝ արևելքում նրանք հասարակածին մոտ են, արևմուտքում բարձրանում են ավելի բարձր աշխարհագրական լայնությունները: Այս կիսագնդում ցամաքները շատ են և դա իր ազդեցությունն է թողնում ծովերի ջերմային ռեժիմի վրա:

Ջերմաստիճանային ամենամեծ հորիզոնական գրադիենտները նշվել են սառը և տաք ծովային հոսանքների բխման գոտում (կոնտակտում): Այսպես, օրինակ՝ Գոլֆրստրիմի և Լաբրադորական հոսանքների բխման գոտում ընդամենը մի քանի տասնյակ մետրի վրա հորիզոնական ուղղությամբ ջրի ջերմաստիճանների տարբերությունը հասնում է 10—12 աստիճանի և ավելին:

Բազմամյա դիտողությունները ցույց են տալիս, որ համապատասխան աշխարհագրական լայնությունների տակ Հյուսիսային կիսագնդի ջրերն ավելի տաք են, քան հարավային կիսագնդի ջրերը, կապված հյուսիսային կիսագնդում ցամաքների շատության հետ (տե՛ս ստորև բերվող աղյուսակը՝ ըստ Լ. Կ. Գավիդոլի):

Աղյուսակ 13

| Աշխ. լայն<br>աստ. | Միջին տարեկան ջերմաստ. |            | Աշխ. լայն.<br>աստ. | Միջին տարեկան ջերմաստ. |            |
|-------------------|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|
|                   | հյուս. լայն.           | հար. լայն. |                    | հյուս. լայն.           | հար. լայն. |
| 0                 | 27,1                   | 27,1       | 50                 | 7,9                    | 6,4        |
| 10                | 27,2                   | 25,8       | 60                 | 4,8                    | 0,0        |
| 20                | 25,4                   | 24,0       | 70                 | 0,7                    | -1,3       |
| 30                | 21,3                   | 19,5       | 80                 | -1,7                   | -1,7       |
| 40                | 14,1                   | 13,3       | 90                 | -1,7                   | —          |

Հյուսիսային կիսագնդի օվկիանոսների միջին ջերմաստիճանը  $19,3^{\circ}$  է, իսկ հարավային կիսագնդի օվկիանոսներինը՝  $16,0^{\circ}$ : Ամենից տաք օվկիանոսը խաղաղ օվկիանոսն է, այդ բացատրվում է նրանով, որ հասարակածային և արևադարձային լայնություններում նա ընդարձակ է, իսկ մերձբևեռային լայնություններում համեմատաբար նեղ է: Միջին ջերմաստիճանը մակերևութում կազմում է  $19,1^{\circ}$ , մինչդեռ համաշխարհային օվկիանոսինը՝  $17,4^{\circ}$  է:

Համաշխարհային օվկիանոսում ջրի ջերմաստիճանանային տատանումները անհամեմատ ավելի փոքր են, քան օդինը: Մինչև այժմ ամենաբարձր ջերմաստիճանը ջրի մեջ նկատվել է Պարսից ծոցում՝  $35,6^{\circ}$ , ամենացածր ջերմաստիճանը Սառուցյալ օվկիանոսում՝  $-3^{\circ}$ . այսպիսով, բացարձակ տատանումը  $38,6^{\circ}$  է, մինչդեռ օդինը անցնում է  $150^{\circ}$ -ից:

Տարբեր աշխարհագրական լայնություններում ջերմաստիճանների բաշխումն ըստ խորության տարրեր է: Հասարակածային և արևադարձային լայնություններում օվկիանոսի մակերևութի և հատակի միջև ջերմաստիճանային տարբերությունները ամենից մեծ են՝  $25-29^{\circ}$ , ընդ որում, մակերևութային շերտում ջերմաստիճանների անկումը արագ է կատարվում:  $200-1000-1500$  մետրի տակ անկումը շատ դանդաղում է, իսկ նրանից խոր շերտերում գրեթե չի փոփոխվում: Բարեխառն լայնություններում մակերևութային շերտի և հատակային ջրերի միջին տարեկան ջերմաստիճանային տարբերությունը համեմատաբար փոքր է՝  $5-7^{\circ}$ : Մերձբևեռային լայնություններում մինչև  $50-100$  մ խորությունը ջերմաստիճանը իջնում է, այնուհետև բարձրանում է և հասնում մաքսիմումի՝  $200-600$  մ խորության տակ: Այստեղի տաք ջրերը հասարակածային շրջանից եկած տաք ջրերն են, որ ունենալով ավելի մեծ աղիություն, հետևապես՝ և խտություն, սուզվել են համեմատաբար թեթև ջրերի տակ:  $600$  մ-ից ավելի խոր ջերմաստիճանը նորից իջնում է և հատակում նկատվում են ամենասառը ջրերը ( $0-1^{\circ}$  զրոյից ցած): Օվկիանոսի հատակում ջերմաստիճանն ավելի միապաղաղ է. տարբեր աշխարհագրական լայնություններում ջերմաստիճանային տարբերությունները չեն անցնում  $4^{\circ}$ -ից ( $-1^{\circ}$

և 3°): Օվկիանոսների ջրերի համաշխարհային շրջանառության հետևանքով բևեռային շրջաններից սառը ջրերը հատակով գալիս են հասարակած, այնտեղ բարձրանում են մակերևույթ, տաքանում և հոսում դեպի բևեռային շրջանները: Այստեղ կորցնելով ջերմությունը խտանում են, իջնում հատակ և այսպես շարունակ: Այդպիսի շրջանառությամբ պետք է բացատրել հասարակածի տակ օվկիանոսի հատակում 1—2° ջերմություն ունեցող ջրի առկայությունը:

### 8. Ճնշումը օվկիանոսում

Օվկիանոսի հատակի վրա ջուրը գործադրում է վիթխարի ճնշում: Եթե ծովի խորությունը 5000 մ-է, ապա ջրի սյունը հատակի յուրաքանչյուր քառ. մ-ի վրա գործադրում է ավելի քան 510<sup>9</sup> տոննա ճնշում: Խոր ծովերում ու օվկիանոսներում, հատկապես անդունդներում, ճնշումը կարող է հասնել 800—1000 մթնոլորտի: Այժմ ծովերի ջրի ճնշման մեծությունը արտահայտում են բարերով. մեկ բարը մոտավորապես հավասար է 1 մթնոլորտի: Ճնշման մեծացման հետևանքով մեծանում է նաև ջրի խտությունը. հատակային ջրերի խտությունը որոշելիս պետք է հաշվի առնել ոչ միայն ջերմաստիճանն ու աղիությունը, այլ նաև ճնշումը (սեղմվածությունը): Այդ նպատակով կազմված են հատուկ աղյուսակներ: Մովի ջրի սեղմվածության գործակիցը 0°-ի տակ, 35‰<sub>00</sub> աղիության դեպքում հավասար է 0,0000442-ի: Եթե ջրի մասնիկը ծովի մակերևույթից բաց թողնենք խորքը, ապա ըստ խորության նրա վրա գործադրվող ճնշումը մեծանում է և մասնիկը սեղմվում: Սեղմվելիս ջրի ջերմաստիճանը բարձրանում է, ընդարձակվելիս՝ իջնում: Ջերմաստիճանի այսպիսի փոփոխությունը կոչվում է ադիաբադիական: Եթե 3000 մ խորությունից 35‰<sub>00</sub> աղիությամբ 2,5° ջուրը բարձրացնենք մինչև մակերևույթ, ապա նրա ջերմաստիճանը կիջնի մինչև 2,25°:

Եթե ծովի ջրի ուղղաձիգ կտրվածքում ջերմաստիճանների բաշխումն ըստ խորության այնպիսին է, որ ջրի մասնիկի բարձրացման դեպքում ջերմաստիճանի ադիաբադիա-

կան փոփոխութիւննից առաջացած ջերմաստիճանը համապատասխանում է շրջապատի ջերմաստիճանին, ապա ջերմաստիճանի այդպիսի բաշխումը և նրա գրադիենտը կոչվում է ադիարադիական:

Ինչպես արդեն նշվել է, օվկիանոսներում ու ծովերում ջերմաստիճանային տատանումները, ադիութիւնային փոփոխութիւնները: ջրի խտութիւնային փոփոխութիւններն են առաջացնում, ջրի խտութիւնը փոխվում է նաև ըստ խորութիւնային, կապված ջրի սյան հզորութիւնային մեծացման հետ: Այս կարգի փոփոխութիւններ մեծ չէ, սակայն ունի գործնական նշանակութիւն:

Ինչպես խտութիւնային փոփոխութիւնները, այնպես էլ ճրնշըման փոփոխութիւնները վերջին ժամանակներս մեծ նշանակութիւն են ստացել: Այժմ արդեն մարդիկ հատուկ բաթիսկաֆներով միջոցով իջնում են մի քանի հազար մետր խորութիւն տակ և ուսումնասիրում օվկիանոսների գաղտինքները, սուզանավերը թափանցում են մեծ խորութիւններ: Առանց իմանալու խտութիւնային և ճնշման օրինաչափութիւնները անհնար կլինի նվաճել օվկիանոսները: Հատկապես մեծ է այսպիսի կոչված «թռչիչ շերտի» նշանակութիւնը. նա ստեղծում է «հեղուկ գրունտ», որի մասին խոսվել է «Լճեր» գրլխում:

## 9. Սառույցը ծովերում և օվկիանոսներում

Համաձայն բյուրեղացման թեորիայի սառցագոյացում սկսվում է հեղուկի մեջ ջերմութիւնային կորստի հետևանքով մինչև սառեցման ջերմաստիճանին հասնելը ոչ թե միանգամից, այլ առանձին հատվածներում՝ որտեղ կան խտացման միջուկներ: Ն. Ն. Զուբովը (1945) ծովային սառույցը բաժանում է 3 խմբի՝ ասեղնաձև, սպունգաձև և հատիկավոր, իսկ ըստ առաջացման խորութիւնային՝ մակերևութային, խորքային և հատակային:

Նթե ծովի մակերևութի խաղաղ է, սառույցի առաջացումը սկսվում է ասեղիկների գոյացումից, որոնք միանալով միմյանց ստեղծում են ճարպանման բծերի նմանվող մակե-

րևութային սառցի կտորներ (сало): Սրանց առաջացմամբ ծովի վրա վերանում են մանր ալյակները և ծովի մակերևութին ստանում է մուար գործվածքի տեսք, այնուհետև ամբողջ մակերևութը սառչում է: Մակերևութային սառույցն անվանում են սառցային կեղև, որը ավելի շատ յուրահատուկ է բաղցրահամ ջրավազաններին կամ այն ջրավազաններին, որտեղ սառեցման պրոցեսը դանդաղ է ընթանում և սառչող ջրում լուծված նյութերը կարողանում են դանդաղորեն անջատվել, սուզվել ջրի խորքը և մակերևութում մնում է աղազերծված կամ աղերից մասամբ ազատված սառույցը: Աղի ծովերում սալից գոյանում է նիլաս. վերջինս կաթնագույն, անթափանց, թաց սառույց է: Թացությունը պայմանավորված է նրանով, որ սառեցման պրոցեսում աղերը սառցաբյուրեղներից անջատվելով ստեղծում են սառցաջրի մանր օջախներ, սակայն ամբողջապես շեն կարողանում քամվել ու բյուրեղների արանքներում մնում են հեղուկ վիճակում, դրանից էլ սառույցի կտորը թաց է թվում:

Եթե ծովի վրա ալիքներ կան, առաջանում են 30—50 սմ մեծության սկավառակաձև սառույցներ, դրանց անվանում են կարկանդակային սառույց: Վերջինս ծովային սառույցի ամենատարածված ձևն է: Կարկանդակային սառույցներն իրար միանալով կազմում են սառցե ընդարձակ դաշտեր: Եթե ծովի մակերևութին ձյուն է նստում, սառցագոյացման պրոցեսն արագանում է, որովհետև ձյան մի մասը հալվելով փոքրացնում է աղերի կոնցենտրացիան, բացի դրանից, ջրի ջերմաստիճանը այստեղ զրո աստիճանից ցածր է, եկած ձյունը ամբողջապես չի հալվում, այլ ներծծվում է ջրով և ստացվում է խմորանման մի մարմին՝ սնեժուրա: Մակերևութային սառցագոյացումը սկսվում է ավերից. այն ընդարձակվելով ընդգրկում է ամբողջ ավազանը:

Խորքային սառույցը գոյանում է որոշ խորության տակ, այն պատճառով, որ ջուրը համեմատաբար հանգիստ վիճակում է գտնվում: Նավից կախված շատ առարկաներ ծածկվում են սառույցի շերտով: Մակերևութային սառույցի ճեղքերով երբեմն ձնհալի քաղցրահամ ջրերը թափանցելով խոր-

քը հանդիպում են 0°-ից ցածր ջերմաստիճան ունեցող աղի ջրերին և անմիջապես սառչում: Հատակային սառույցը գոյանում է նույն եղանակով, ինչ եղանակով խորքային սառույցը: Այն աճելով ծովի ծանծաղ մասերի հատակի առարկաների վրա, երբեմն այնքան է հաստանում, որ հատակից պոկում է տիղմ, քար, ավազ, նույնիսկ ընկղմված մետաղյա առարկաներ ու թռչում մակերևույթ:

Մովային սառույցը ցամաքային սառույցից տարբերվում է նրանով, որ իր մեջ պարունակում է որոշ քանակությամբ աղեր: Սակայն ժամանակի ընթացքում սառույցի մեջ եղած աղաջրերը քամվում են և այն դառնում է քաղցրահամ, նույնիսկ սննդի համար պիտանի:

Մովային սառույցը լինում է անշարժ (աիի) և լողալող (դրեյֆային): Երկարամյա, մեծ հզորության լողացող սառցե դաշտը կոչվում է պակ կամ պակի սառույց, որը յուրահատուկ է Արկտիկային:

Մովային սառույցը քամիների ազդեցության տակ շարժվելով ջարդվում է, առանձին բեկորներ բարձրանում են իրար վրա, առաջացնում սառցաբեկորների բազմաթիվ ձևեր՝ սառցե դաշտ, սառցե շփոթ (կաշա), ռապակա (ասեղնաձև ցրցվածքներ), տորոսներ և այլն: Տորոսները շատ նման են այսբերզներին. այն տորոսները, որոնց հզորությունն ավելի մեծ է, քան երկարությունը կոչվում են նեսյակներ: Ջրի մակերևույթից հինգ մետրից ավելի բարձրության տորոսները կոչվում են ֆլոբերզներ կամ ծովային ծագման այսբերզներ:

Պակը Սառույցյալ օվկիանոսում ունի դրեյֆի իր ուղին՝ Նոր-Սիբիրական կղզիների շրջանից բեեռի վրայով անցնում է Գրենլանդիայի ափերն ու Ատլանտյան օվկիանոսը: Սակայն վերջերս պարզվել է, որ պակի մի մասը իր ուղին փոխում է դեպի աջ, շարժվում է շրջանաձև և կարող է բեեռի շրջանում երկար տարիներ պահպանվել: Այդպիսի պակը կոչվում է պալեոկրիստիկական սառույցներ:

Մովային սառույցի խտությունը 0,915—0,914 է: Խտությունից է կախված նրա ընկղման չափը. որքան մեծանա աղիությունը, այնքան կմեծանա խտությունը և շատ կընկղմվի:

Նստութիւնը կախված է նաև սառուլցի պարունակած օդի քանակից: Ամենամեծ խտութիւնը նկատվում է տորոսների միջուկում:

Ուսումնասիրութիւնները ցույց են տալիս, որ աղիութիւնը մեծանալիս հալման թաքնված ջերմութիւնը նվազում է: Այսպէս, օրինակ՝ մաքուր, քաղցրահամ սառուլցի 1 գրամը ջուր դարձնելու համար կպահանջվի մոտ 80 կալորիա, 8 %<sub>00</sub> աղիութիւն դեպքում՝ 47 կալորիա, 15 %<sub>00</sub>-ի դեպքում՝ 17 կալորիա և այլն: Այս հանգամանքը մեծ նշանակութիւն ունի մեքսիկացիներին ծովերի սառցահալքի համար: Այստեղ սառուլցիների հալման համար ավելի քիչ ջերմային էներգիա է հարկաւոր:

Ծովային սառուլցը լինում է տարբեր գույնի՝ շագանակագույն, սպիտակ, կանաչ, երկնագույն և կապույտ, կապված նրա մեջ լուծված նյութերի քանակի և սառեցման արագութիւն հետ: Որքան սառուլցը սպիտակ է, այնքան այն փխրուն կլինի: Սառուլցի ջերմաստիճանի անկմանը զուգընթաց, կարծրութիւնը մեծանում է: Օրինակ, քաղցրահամ սառուլցի կարծրութիւնը 0°-ում 1,5 է, —30°-ում՝ 3—4, —50°-ում՝ 6 և այլն:

Որքան սառուլցի աղիութիւնը մեծ է, այնքան նրա աւրութիւնը ւնոք է. օրինակ, դետային սառուլցն ավելի ամուր է, քան թովայինը: Ամրութիւնը կախված է նաև օդի պարունակութիւնից, ստրուկտուրայից և այլն:

Ջրավազանների սառցակալվածութիւնը որոշում են բալերով կամ տոկոսային հարաբերութիւններ՝ թե տեսանելի հորիզոնի ո՞ր տոկոսն է սառցածածկ: Քանի մոտենում ենք բևեռային շրջաններին, այնքան սառցածածկվածութիւնը մեծանում է: Հյուսիսային սառուլցյալ օվկիանոսի սառուլցիների տարածման սահմանը ամենից հարավ իջնում է ապրիլին, սրից հետո մինչև օգոստոս նահանջում է:

### 10. Ծովերի օպտիկան ու ակուստիկան

Ջրի մեջ թափանցող լույսի էներգիան վերափոխվում է ջերմային էներգիայի: Ամենից քիչ կլանվում են տեսանելի



ճառագայթները, ամենից ինտենսիվ՝ սպեկտրի ինֆրակարմիր ճառագայթները: Սպեկտրի տեսանելի ճառագայթների մեջ ամենից շատ կլանվում են երկարալիք ճառագայթները: Կարմիր գույնի ճառագայթները (0,76 միկրոն ալիքի երկարությամբ) անցնելով ջրի 1 մ շերտով թուլանում են ավելի քան 10 անգամ:

Արեգակի ճառագայթները հանդիպելով ջրի մոլեկուլներին ցրվում են ամեն կողմ, առաջացնելով ցրված ճառագայթում: Ամենից ինտենսիվ ցրվում են ուլտրամանիշակագույն ճառագայթները:

Ծովի ջրում մոլեկուլների ջերմային շարժման հետևանքով առաջանում է խտության տեղական տատանում (ֆլուկտուացիա): Մոլեկուլների ընդարձակվելու և սեղմվելու հետևանքով ջուրը յուրաքանչյուր տեսակետից ոչ միատարր մարմին է դառնում և ցրում է լույսը: Այսպիսով, երբ ճառագայթների փունջը ընկնում է ծովի մակերևույթի վրա երկու պրոցես է տեղի ունենում՝ կլանում և ցրում, որի հետևանքով ըստ խտության էներգիան աստիճանաբար պակասում է:

Սովորում ցերեկվա տևողությունը ավելի կարճ է, քան օգում: Այդ բացատրվում է նրանով, որ առավոտյան և երեկոյան ժամերին արեգակի ճառագայթները ավելի երկար ճանապարհ են անցնում ջրի մեջ և խոր հորիզոններ շեն թափուցում:

Ծովի ջրերը տարբեր թափանցիկություն ունեն՝ կախված նրանց մեջ լուծված նյութերից, օրգանիզմների քանակից, աղիությունից, ջերմաստիճանից և այլն: Ամենափոքր թափանցիկությունը ափերի մոտ է նկատվում: Որքան կախված նյութերը քիչ լինեն ջրի մեջ, այնքան թափանցիկությունը կմեծանա:

Վերջին ժամանակներս ծովի թափանցիկությունը և այլ օպտիկական հատկանիշներ որոշելու համար ստեղծվել են կատարելագործված գործիքներ (հիդրոֆոտոմետրեր, նեֆելոմետրեր, պիրանոմետրեր, թափանցիկաչափներ և այլն):

Ինչպես արդեն նշվել է, ձայնի ալիքը ջրում ունի միջին հաշվով 1500 մ/վրկ արագություն, սակայն ջերմաստիճանի ու

աղիության փոփոխությունը ազդում է այդ արագության վրա:  $0^{\circ}$ -ում  $35\%$  աղիության դեպքում ձայնը 1 վայրկյանում անցնում է 1445 մ, որքան աղիությունն ավելանա, ջերմաստիճանը բարձրանա, արագությունը ևս կմեծանա, որն ակնհերե է ստորև բերվող աղյուսակից (արագությունը տրված է մետրերով):

Աղյուսակ 14

| $t^{\circ}$ \ S% <sup>0</sup> | 10   | 20   | 30   | 35   | 40   |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| 10                            | 1456 | 1468 | 1481 | 1487 | 1493 |
| 20                            | 1491 | 1502 | 1513 | 1519 | 1524 |
| 30                            | 1517 | 1527 | 1528 | 1543 | 1548 |

Որքան ձնշումը մեծանա, այնքան ձայնի արագությունը կաճի. մեծ խորություններում այն մոտ  $10\%$ -ով ավելի է, քան մակերևութային շերտում:

Մովի ակուստիկ հատկանիշները որոշելու նպատակով գիտության մեջ մտցված է ակուստիկ խտության գաղափարը: Որքան ձայնի անցման արագությունը փոքր լինի սովյալ միջավայրի միջով, այնքան մեծ կլինի նրա ակուստիկ խտությունը: Ուրեմն, օդն ավելի մեծ ակուստիկ խտություն ունի, քան ջուրը: Որքան ձայնի ալիքի անկման անկյունը մոտ լինի ուղղահայացին, այնքան շատ ալիքներ կանցնեն ջրի մեջ, սակայն օդից ջրի մեջ թափանցող ալիքները շնչին տոկոս են կազմում: Այսպես, օրինակ, ջրի մակերևույթին ուղղահայաց ընկնող ալիքներից միայն  $0,1\%$ -ն է անցնում ջրի մեջ: Նույն ձևով էլ ջրից օդին անցնող ալիքների քանակը շատ փոքր է: Նրանց մեծ մասը, հասնելով ջրի մակերևույթին, նորից բեկվում է: Չայնի ալիքները ջրում եռակի անգամ քիչ են կլանվում, քան օդում: Ժամանակակից տեխնիկայում դրանք օգտագործվում են ծովի խորությունները չափելու, լողացող առարկաների տեղը որոշելու, ձկների վտառներ (КОСЯКИ) որոնելու համար և այլն:

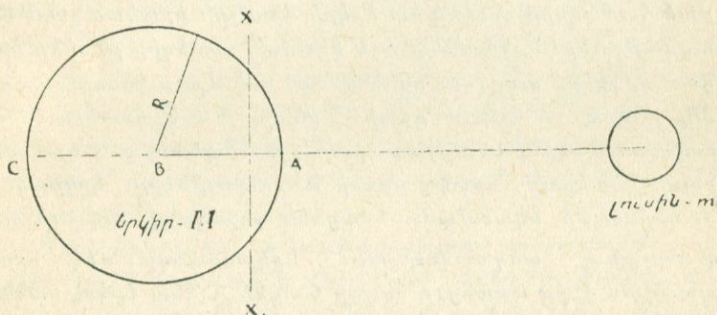
## 11. Մակընթացություն և տեղատվություն

Դեռևս հնագույն ժամանակներում նկատել են, որ բաց օվկիանոսում ջրի մակարդակը օրական երկու անգամ բարձրանում է և երկու անգամ իջնում, որ ջրերը ամենաբարձր մակարդակի հասնում են այն դեպքում, երբ երկրագունդը լուսինն ու արեգակը գտնվում են մեկ ուղիղ գծի վրա (սիզիգիյ): Հետագայում պարզվեց, որ մակարդակի օրական տատանումները կապված են լուսնի ու արեգակի ձգողական ուժի հետ: Մակայն լուսինը, շատ մոտ լինելով երկրագնդին, առաջացնում է ավելի մեծ մակընթացության ալիք, քան արեգակը:

Մովի մակարդակի բարձրացումը կոչվում է մակընթացություն. այն հասնում է մաքսիմում չափի, որից հետո իջնում է: Մաքսիմում դիրքն անվանում են «լրիվ ջուր»: Այնուհետև մակարդակն իջնում է, դա տեղատվության երևույթն է: Տեղատրվության ժամանակ հանդես է գալիս մի պահ, երբ ջրի մակարդակն ամենից ցած վիճակում է լինում. դա անվանվում է «փոքր ջուր»: Լրիվ ջրի և փոքր ջրի մակարդակների տարբերությունը մակընթացության մեծությունն է: Մինչև 1947 թվականը այդ մեծությունն անվանում էին մակընթացության ամպլիտուդա: Այժմ ամպլիտուդա ասելով, հասկանում ենք մակընթացության մեծության կեսը: Մակընթացության և տեղատվության մակարդակների փոփոխությունները կատարվում են մեկ ընդհանուր միջին մակարդակի շուրջը (միջին ասական, միջին տարեկան, բազմամյա միջին և այլն):

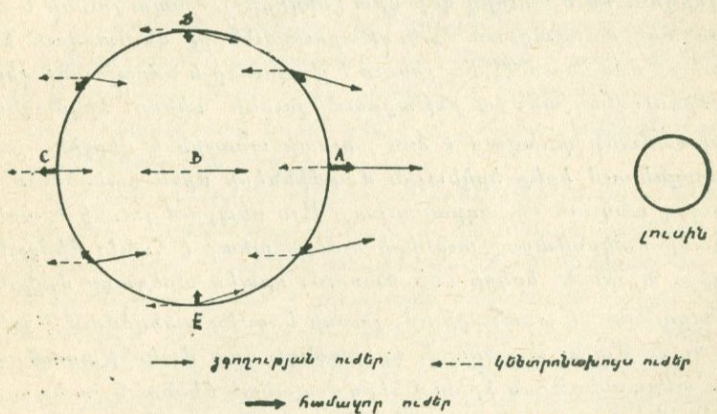
Մակընթացության-տեղատվության երևույթի գիտական բացատրությունը հնարավոր եղավ Նյուտոնի համաշխարհային ձգողության օրենքի հայտնաբերումով միայն: Նյուտոնը գտավ, որ երկնային մարմինների փոխադարձ ձգողությունը ուղիղ համեմատական է նրանց զանգվածներին և հակադարձ համեմատական՝ հեռավորության քառակուսուն: Նյուտոնի օրենքին համապատասխան, երկրագունդն ու լուսինը միմյանց ձգում են, սակայն շեն բախվում այն պատճառով, որ պտտվում են մեկ ընդհանուր կենտրոնի շուրջը՝ հանդես գալով որպես մեկ մարմին (երկիր-լուսին): Պտտական շարժման շնորհիվ առաջանում է կենտրոնախույս ուժ, որը թվականո-

րեն հավասար է ձգողական ուժին: Շնորհիվ այն հանգաման-  
քի, որ երկրագնդի զանգվածը լուսնի զանգվածից մեծ է 81,5  
անգամ, այդ երկու մարմինների ծանրության ընդհանուր  
կենտրոնը գտնվում է երկրագնդի մեջ, նրա կենտրոնից 0,73 R  
հեռավորության վրա (նկ. 20): Այսպիսով, երկիր-լուսին մար-  
մինը պատվում է X—X<sub>1</sub> առանցքի շուրջը և լրիվ շրջապտույտ է  
կատարում մեկ լուսնային սմսվա ընթացքում: Այդ պտույտից  
առաջացած կենտրոնախույս ուժը երկրի վրա ամենուրեք ունի  
միևնույն ուղղությունն ու թվական արժեքը:



Նկ. 20—Երկիր-Լուսին մարմնի սխեման:

Այժմ տեսնենք, թե ինչպիսի արժեք ունի լուսնի ձգողա-  
կան ուժը երկրագնդի տարբեր մասերում: Վերցնենք երեք



Նկ. 21—Մակընթացության առաջացման սխեման:

կետ A, B, C (նկ. 21): Եթե երկրագնդի շառավիղն ընդունենք R, ապա լուսնի հեռավորությունը A, B, C կետերից համապատասխանորեն հավասար կլինի 59 R, 60 R, 61 R: Այդ նըշանակում A կետում լուսնի ձգողական ուժն ավելի մեծ է, քան C կետում: Հենց այստեղից էլ բխում են այն հետևանքները, որ առաջացնում են մակընթացություն:

Ինչպես նշել ենք, երկիր-լուսին մարմնի կենտրոնախույս ուժն ամենուրեք միևնույն արժեքն ունի, իսկ լուսնի ձգողական ուժը՝ տարբեր. ահա այս երկու ուժագծերի միջոցով կազմած համազորը ցույց կտա երկրի վրա ջրի իրական շարժման ուղղությունը: Երկրագնդի այն կետում, որտեղից լուսինը երեւում է, ջրերը ուղղվում են A կետը, իսկ մյուս կեսում, որտեղից լուսինը չի երևում՝ դեպի C կետը: A և C կետերում կառաջանա մակընթացություն, իսկ D և E կետերում, նաև այն բոլոր կետերում, որտեղ լուսնի ճառագայթները երկրագնդի մակերևույթի նկատմամբ կանցնեն շոշափողի ուղղությամբ կառաջանա տեղատվություն: Երկրագունդը մեկ օրում պտտվում է իր առանցքի շուրջը և որևէ A կետ երկու անգամ կունենա մակընթացություն և երկու անգամ՝ տեղատվություն:

Մակընթացություն և տեղատվություն առաջանում են նաև արեգակի ձգողական ուժի հետևանքով, սակայն, համեմատաբար թույլ: Երբ արեգակը, լուսինը և երկրագունդը դասավորվում են մի ուղիղ գծի վրա (սիզիգիյ), ապա լուսնի և արեգակի առաջացրած մակընթացությունները գումարվում են, ախլբը մեծանում է: Այդ լինում է լիալուսնի և նորալուսնի դիրքերում: Մեկ ամսվա ընթացքում լուսնի դիրքը երկրագնդի նկատմամբ փոխվում է  $360^\circ$ , ուստի առաջին և վերջին քառորդներում երեք երկնային մարմինների միջև ստեղծվում է ուղիղ անկյուն (կվադրատուրա): Այս դեպքում լուսնի և արեգակի մակընթացությունների ուժերը պետք է հանել միմյանցից, այսինքն՝ երկրի այն մասում, որտեղ արեգակը մակընթացություն է առաջացնում, լուսնի կողմից ստեղծվում է տեղատվություն: Այսպիսով, երկրագնդի վրա մակընթացության ու տեղատվության երևույթները մշտական միևնույն շափը չունեն, նրանք տարբեր են: Այդպիսի խախտումներն անվանում

են անհավասարություն: Անհավասարությունները լինում են՝ կիսամսյա (ֆազային), օրական և դարալաքսային:

Կիսամսյա անհավասարությունը կախված է երկրի, արեգակի և լուսնի դիրքերի փոփոխություններից՝ սիզիգիյի դեպքում ուժերը գումարվում են, կվադրատուրայի դեպքում՝ հանվում:

Օրական անհավասարություն առաջանում է լուսնի և արեգակի թեքության պատճառով: Լուսինը հյուսիսային լայնության  $28^{\circ}35'$ -ից մինչև հարավային լայնության  $28^{\circ}35'$ -ն անցնում է 14 օրվա ընթացքում և  $27\frac{1}{3}$  օրվա շրջապտույտի ընթացքում երկու անգամ լինում է հասարակածում: Այսպիսով, տարբեր վայրերում մակընթացության մեծությունը տարբեր է լինում, երբեմն հասնում է մեծ չափերի, երբեմն փոխվում է մակընթացության տիպը և կեսօրյա մակընթացությունը վերածվում է օրականի: Այս նույն երևույթը կարելի է նշել նաև արեգակի նկատմամբ:

Պարալաքսային անհավասարությունն առաջանում է երկրի, լուսնի և արեգակի միջև եղած հեռավորության փոփոխությունից: Վերոհիշյալ անհավասարությունների տարբեր կոմբինացիաներով է պայմանավորված մակընթացության մեծությունն ու ամպլիտուդան: Սակայն բացի վերոհիշյալ պատճառներից, կան բազմաթիվ այլ պատճառներ, որոնց ներգործությամբ մակընթացություն-տեղատվությունը խիստ բարդ բնույթ է ստանում. դրանցից են՝ ցամաքների դասավորությունը, ծովափերի ձևը, օվկիանոսի խորությունը և այլն: Ամենից մեծ մակընթացության ալիք նկատվում է զոգավոր ծովափերում, որտեղ ջուրը կուտակվում է, իսկ բաց օվկիանոսում նրա ամպլիտուդան մեծ չէ:

Մակընթացություն-տեղատվությունն ունի հետևյալ հատկանիշները՝ միջին վերադիր ժամ, մակընթացության հասակ, աճի ժամանակ, նվազման ժամանակ: Միջին վերադիր ժամն իրենից ներկայացնում է լուսնային ժամանակամիջոցի միջին արժեքը: Լուսնային ժամանակամիջոց ասելով, հասկանում ենք լուսնի կուլմինացիայի (միջօրեականով անցնելու պահի) և մակընթացության լրիվ ջրի ժամանակամիջոցի տարբերությունը: Վերադիր ժամը յուրաքանչյուր տեղի համար

հաստատուն է, կարող է տատանվել 0—12 ժամի միջև: Մակ-  
ընթացության հասակը լինում է կեսօրյա և օրական: Կեսօրյա  
մակընթացության հասակը նորալուսնի կամ լիալուսնի պահի  
և ամենաբարձր լրիվ ջրի առաջացման ժամանակամիջոցի  
տարբերությունն է: Օրական մակընթացության հասակը լուս-  
նի հյուսիսային կամ հարավային մաքսիմում թեքության պա-  
հի և հաջորդ ամենաբարձր լրիվ ջրի ժամանակամիջոցն է:  
Մակընթացության հասակը կարող է հասնել մի քանի օրվա և  
յուրաքանչյուր վայրի համար հաստատուն մեծություն է:

Աճի ժամանակամիջոցը այն ժամանակամիջոցն է, որ  
տեղում է փոքր ջրի և լրիվ ջրի միջև: Նվազման ժամանակամի-  
ջոցը հակառակն է:

Մակընթացությունները բաժանվում են երեք տիպի՝ կես-  
օրյա, օրական և խառը: Կեսօրյա մակընթացությունների ժա-  
մանակ 24 ժամ 50 րոպեի ընթացքում լինում է երկու լրիվ և  
երկու փոքր ջուր: Աճի և նվազման ժամանակամիջոցները հա-  
վասար են 6 ժամ 12 րոպեի: Օրական մակընթացությունների  
ժամանակ օրական մեկ մակընթացություն և մեկ տեղատվու-  
թյուն է լինում, այսինքն՝ մեկ լրիվ ջուր, մեկ փոքր ջուր: Ամե-  
նաբարձր մակընթացությունները խառը տիպին են պատկա-  
նում, որտեղ երևույթները խիստ բարդ բնույթ են ստանում՝  
աճի և նվազման ժամանակամիջոցը փոփոխվում է, փոխվում է  
ալիքի ամպլիտուդան և այլն:

Նյութոսնի կողմից ստեղծված և շվեյցարական գիտնական  
Բերնոլի կողմից զարգացված մակընթացության տեսությունը  
կոչվեց մակընթացության «ստատիկ» տեսություն: Ըստ այդ  
տեսության երկրագունդը ընդունվում էր որպես ջրով շրջա-  
պատված էլիպսոիդ և մակընթացության ալիքի մեծությունը  
չպետք է անցներ 0,8 մետրից: Մինչդեռ երկրագնդի վրա կան  
տեղեր, որտեղ այն հասնում է 15 և ավելի մետրի: Հետևաբար  
այդ տեսությունը չի կարող ընդունելի լինել: 1799 թ. ֆրան-  
սիական գիտնական Պ. Լապլասը առաջ քաշեց մակընթացու-  
թյան «դինամիկ» տեսությունը, որը հետագայում զարգաց-  
վեց Զ. Էրիի կողմից: Այս տեսության հիմնադիրները մակըն-  
թացությունները դիտում էին, որպես երկիրը լրիվ ծածկող օվ-

կիրանոսի տատանողական ալիքային շարժում: Վերոհիշյալ տեսությունը հետագայում մշակվեց Ու. Քոմսոնի կողմից և անվանվեց մակընթացության ներդաշնակ (հարմոնիկ) անալիզ: Անալիզի միջոցով կազմում են աղյուսակներ, որոնք հիմք են հանդիսանում կոտիզալ քարտեզներ կազմելու համար: Այս քարտեզների վրա իզոգծերի միջոցով միացնում են լրիվ ջրի կամ փոքր ջրի միլևնույն ժամանակն ունեցող կետերը, նշում նաև այն կետերը, որտեղ արտահայտված չէ մակընթացությունը (ամֆիդրոմիկ կետեր):

Մակընթացություն-տեղատվությունը նավարկության պայմանների վրա մեծապես ազդում է, ուստի նրա ուսումնասիրությունը գործնական նշանակություն ունի: Աշխարհում ամենամեծ մակընթացության ալիք մինչև օրս դիտվել է Ֆունդի ծոցում (Հյուս. Ամերիկայի Ատլանտյան ափին)՝ 18 մ, Պատագոնիայի ափերին՝ 13 մ, Օխոտի ծովի, Գիժիգայի և Պեն-ժիյան ծոցերում՝ 12,9 մ, Գորլոյի նեղուցում՝ 10 մ, Իռլանդիայի ափերին՝ 15 մ, Ավստրալիայի հյուս. ափերին՝ 10 մ և այլն: Պետք է նկատել, որ բաց օվկիանոսում մակընթացության մեծությունը մինչև 2 մ է: Մակընթացություն-տեղատվություն նկատվում է նաև ծովերում, սակայն այն թույլ է արտահայտված, օրինակ՝ Միջերկրական ծովում՝ 40 սմ, Սև ծովում՝ 10 սմ և այլն:

Մակընթացության ալիքը խոշոր գետերի հոսանքով բարձրանում է և հանդես է գալիս որպես մի հսկայական ջրային թումբ, ունենալով ժամում 15 կմ արագություն:

Մակընթացության ալիքը երկրագնդի վրա շարժվում է արևելքից արևմուտք, այսինքն՝ երկրագնդի շարժմանը հակառակ ուղղությամբ և իր արգելակող ազդեցությունն է թողնում նրա պտտման արագության վրա:

Ինչպես նշվեց, կան տեղեր, որտեղ մակընթացության ալիքի մեծությունը հասնում է 10—15 մետրի. դեռևս շատ վաղուց միտք է հղացել՝ արդյոք հնարավոր չէ՞ ալիքի ուժն օգտագործել էներգիա ստանալու համար: Բազմաթիվ նախազրծեր են կազմվել, սակայն նրանցից և ոչ մեկը չի ապահովում էներգիայի անընդհատ ստացումը:



## 12. Մակարդակ

Օվկիանոսների ու ծովերի ջուրը լինելով շարժուն մարմին, զանազան ուժերի ազդեցության տակ անընդհատ շարժվում է և փոխում մակերևույթի դիրքը: Ջրավազանների ազատ մակերևույթը օվկիանոսագիտության մեջ բնորոշվում է որպես մակարդակային մակերևույթ: Վերջինիս բնորոշ առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ ձգտում է ջրի մասնիկների վրա ներգործող ուժերի նկատմամբ ընդունել ուղղահայաց դիրք: Մակարդակային մակերևույթի դիրքի փոփոխությունը տալիս է ծովի մակարդակի փոփոխություն: Մակարդակի փոփոխությունը կախված է լուսնի և արեգակի ձգողությունից, մթնոլորտի ճնշման փոփոխությունից, քամիներից, տեղումներից, գոլորշիացումից, ջրի խտության տարբերություններից և այլն: Ծովի մակարդակի փոփոխությունները լինում են՝ պարբերական (պերիոդիկ), ոչ պարբերական և դարավոր: Պարբերական փոփոխությունն արտահայտվում է մակընթացության մեջ և տեղատվությամբ, մուսոնների ու բրիզների գործունեությամբ: Ոչ պարբերական տատանումները կրկնողության որոշակի օրինաչափություն չունեն և կապված են զանազան պատճառների հետ (ցիկլոնների, քամիների և այլն): Մակարդակի դարավոր տատանումները մեծ մասամբ կապված են էպեյրոգենային շարժումների հետ:

Բոլոր ծովերն ունեն իրենց մակարդակի միջին դիրքը: Այդ դիրքի որոշումը պահանջում է բազմամյա դիտարկումներ: Սովետական Միության մեջ դիտարկումների ամենամեծ տարիների շարք ունի Բալթիկ ծովի մակարդակը (ավելի քան 100 տարի), ուստի պայմանական զրոն ընդունված է Կրոնշտադտի ֆուտշտոկի «զրոն»: Ծովի խորությունները և ցամաքի բարձրությունները հաշվում են այդ մակարդակից:

Մինչև այժմ միջազգային մասշտաբով պայմանական «զրո» ընդունված չէ, յուրաքանչյուր պետություն ունի իր «զրոն»: Միջազգային «զրոյի» բացակայությունը մեծ խոչընդոտ է ցամաքի բարձրությունները և ծովերի խորությունները ճշգրիտ որոշելու հարցում: Հարկ է լինում տարբեր երկրներում

ընդունված «զրոների» միջև կապ ստեղծել և բարձրություններին վերահաշվարկ կատարել: Եթե փոքր մասշտաբի քարտեզներ կազմելիս, տարբեր «զրոների» տարբերությունը զգալի չէ, ապա մեծ մասշտաբի ճշգրիտ քարտեզներում պատկերն այլ է՝ այստեղ հարկ է լինում բոլոր բարձրությունների վերահաշվարկ կատարել, հորիզոնականների նոր սիստեմանց կացնել, որը կապված է մեծ դժվարությունների հետ:

Անհրաժեշտ է նշել նաև այն, որ համաշխարհային օվկիանոսը ևս ամենուրեք նույն մակարդակը չունի: Դիտարկումները ցույց են տալիս, որ ԱՄՆ-ի արևմտյան ափում մակարդակն ավելի բարձր է, քան արևելյան ափում: Կրոնշտադտից մինչև Վլադիվոստոկ կատարած հարթաչափությամբ պարզվել է, որ Բալթիկ ծովի մակարդակը 180 սմ բարձր է Ճապոնական ծովի մակարդակից: Բալթիկ ծովը Սև ծովի նկատմամբ բարձր է 88 սմ:

Կրկնակի հարթաչափությամբ պարզվել է, որ ծովափնյա գիծը անշարժ չէ. շատ ցամաքներում երկրակեղևը բարձրանում է, ծովը նահանջում է (օրինակ, Սկանդինավյան թերակղզին, Հայկական լեռնաշխարհը և այլն), շատ տեղերում էլ, ընդհակառակը՝ ծովը արշավում է ցամաքի վրա (Նիդեռլանդների ափերը): Այսպիսով, պայմանական «զրո» ևս կարող է փոխվել: Օվկիանոսների ու ծովերի մերձափնյա լեռնային երկրներում հաճախ հանդիպում են ծովային դարավանդներ. սրանք մի ժամանակ եղել են ծովափ, որ այժմ գտնվում են ծովի մակերևութից հազարավոր մետրերի վրա: Այդ նշանակում է երկրի երկրաբանական պատմության ընթացքում երկրակեղևի էպեյրոգենային (դարավոր) տատանումների հետևանքով ծովափնյա գիծը անընդհատ փոխվում է:

### 13. Օվկիանոսային և ծովային հոսանքներ

Ջրի մասնիկների հորիզոնական տեղաշարժը ջրավազաններում կոչվում է հոսանք: Հոսանքները ընդգրկում են լին՝ մակերևութային, թե՛ խորքային շերտերը. ընդ որում, վերջիններս մակերևութայինի նկատմամբ ունենում են հակադիր

ուղղութիւնն և փակում են համաշխարհային շրջանառութեան  
օղակը:

Հոսանքների դասակարգումը կատարվում է ըստ մի քա-  
նի հատկանիշների՝ տեղութեան, առաջացնող ուժերի կամ  
ծագման, և ծագման վայրի: Ըստ տեղութեան հոսանքները  
լինում են՝ մշտական, ժամանակավոր և պարբերական: Կը-  
տական հոսանքները տարիներ ու հազարամյակներ շարու-  
նակ ունեն միևնույն ուղղութիւնը, արագութիւնն ու ջրի  
զանգվածները գրեթե անփոփոխ են: Ժամանակավոր հո-  
սանքները ժամանակավոր գործող պատճառներից են առա-  
ջանում (մթնոլորտի ճնշման փոփոխման, քամիների և այլն):  
Պարբերական հոսանքները փոփոխում են իրենց ուղղու-  
թիւնը՝ ունենալով որոշակի պարբերութիւն (պերիոդ): Այդ-  
պիսի հոսանքներից են մակընթացութեան հետևանքով առա-  
ջացած հոսանքները:

Ըստ ծագման հոսանքները բաժանվում են մի քանի տի-  
պի՝ կապված հոսանք առաջացնող ուժերի հետ:

1. Գրադիենտային հոսանքներն առաջանում են ավազանի  
տարբեր մասերում ջրի խտութեան տարբերութեան հետևանքով:  
Աղիութեան կամ ջերմաստիճանի փոփոխութիւնն առաջացնում  
է խտութեան տարբերութիւն. խիտ ջրերը հատակով են շարժ-  
վում, իսկ փոքր խտութեան ջրերը՝ մակերևութով: Միջերկրա-  
կան ծովից Բոսֆորի հատակով խիտ և աղի ջրերն անցնում  
են Սև ծով, իսկ հակառակ ուղղութեամբ, մակերևութով՝ հա-  
մեմատաբար թույլ աղի ջրերը:

2. Հոսքային հոսանքների առաջացումը կապված է ծովի  
մակերևութի թեքութեան հետ, օրինակ՝ Կարմիր ծովում գուրո-  
շիացումն ինտենսիվ է և մակարդակն իջնում է. Հնդկական  
օվկիանոսից Բաբելմանդեբի նեղուցով ջրերն անընդհատ  
ներխուժում են Կարմիր ծով: Նույն երևույթը կատարվում է  
Կասպից ծովի և Կարա-Բոզազ-գյուլի միջև:

3. Բարո-գրադիենտային հոսանքներն առաջանում են  
մթնոլորտային ճնշման տարբերութիւնների հետևանքով:

4. Քամու կամ դրեյֆային հոսանքները օվկիանոսային  
խոշոր հոսանքներ են, տեղական քամիների՝ պասատների հե-  
տևանք: Կան այնպիսիները, որոնք տարվա որոշ ամիսներին

են գործում՝ քամու սեզոնային գործունեության հետ կապված. օրինակ՝ մուսոնային հոսանքը Հնդկական օվկիանոսում:

5. Մակընթացության-տեղատվության հոսանքներն ունեն պարբերական բնույթ:

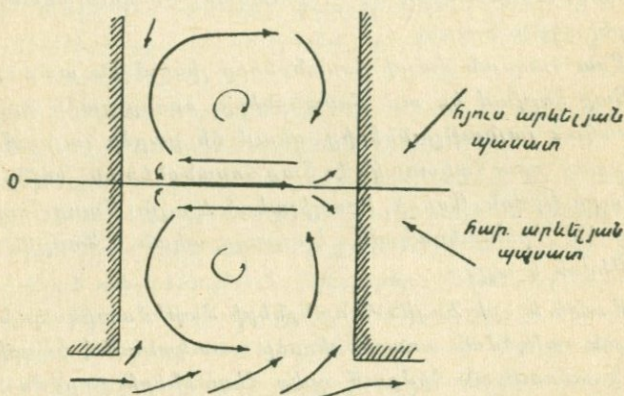
6. Կոմպենսացիոն հոսանքները լրացնում են դրեյֆային հոսանքների տարած ջրի պակասը և ըստ էության հոսքային հոսանքների տիպին են պատկանում, միայն այն տարբերությամբ, որ ջրերը հատակից են բարձրանում, որովհետև օվկիանոսի այլ հատվածներում դրեյֆային հոսանքների հետեւնալով ջրի մակարդակը բարձրանում է, ջրի սյան ճնշումը հատակին մեծանում է և հատակի ջրերը ետ են վերադառնում այնտեղ, որտեղից քամիների միջոցով դրեյֆի մեջ էին մտել: Այդպիսի հոսանքներից են՝ Պերուական, Բենգուելական, Կալիֆորնիական և այլն:

Ըստ ծագման վայրի հոսանքները լինում են տաք և սառը: Տաք կոչվում են այն հոսանքները, որոնք ցածր աշխարհագրական լայնություններից գնում են բարձր լայնություններ, սառը՝ դրա հակառակն է: Տաք հոսանքներ են՝ Գոլֆստրիմը, Կուրո-Սիվոն, Ասեղի, Բրազիլական և այլն: Սառը հոսանքներից են՝ Գրենլանդական, Լաբրադորական, Ֆոլկլենդյան, Օյա-Սիվոն և այլն:

Քամու և դրեյֆային հոսանքների մաթեմատիկական տեսության ստեղծման առաջին փորձը պատկանում է Յեպրիցին: Նա իր տեսության հիմքում դրեց հեղուկների շարժման լամինար բնույթը, որի հետևանքով ստացված արդյունքները բավական հեռու էին իրական լինելուց: Նա հաշվի չէր առնում կորիոլիսյան ուժերը: Վ. Վ. էկմանը մշակեց այդ տեսությունը, որը հետագայում լրացվեց Վ. Վ. Շուլեյկինի, Վ. Բ. Շտոկմանի, Պ. Ա. Լինեյկինի կողմից: Պարզվեց, որ մակերևութային հոսանքը քամու ուղղությունից շեղվում է  $45^\circ$  դեպի աջ հյուսիսային կիսագնդում և դեպի ձախ՝ հարավային կիսագնդում: Ըստ խորության հոսանքը փոխում է թե՛ իր արագությունը և թե՛ ուղղությունը: Արագությունը նվազում է լողարիթմական օրենքին համապատասխան, իսկ ուղղությունը փոխվում է դեպի աջ այնպես, որ որոշ խորության տակ մա-

կերևութային հոսանքի համեմատ ձևեր է բերվում հակառակ ուղղութիւն: Այդ խորութիւնը կոչվում է շփման խորութիւն: Գրեյֆային հոսանքներում շփման խորութիւն ամենաներքին սահմանն ընդունված է համարել 300 մետրը:

Մովափերի բնույթն ու հատակի ձևը իրենց կնիքն են դրնում հոսանքների ուղղութիւնն ու արագութիւնն Վրա: Հոսանքը հանդիպելով արգելքի շեղվում կամ բաժանվում է ճյուղերի. այլ դեպքում երկու հոսանքներ միանում են միմյանց և այլն: Եթե հոսանքը օվկիանոսի մի ափից անցնում է մյուսը, ապա ստեղծվում է նոր գրադիենտային հոսանք հակառակ ուղղութիւնը, որի ցայտուն օրինակը հասարակածային հակահոսանքն է:



Նկ. 22—Օվկիանոսային հոսանքների առաջացման սխեմա:

Օվկիանոսային հոսանքների սխեմայից (նկ. 22) պարզ է դառնում, որ բոլոր օվկիանոսների մեջ ակտիվ ջրափոխանակութիւն է կատարվում. այն ավելի ակնառու է հարավային կիսագնդում՝ ջրային տարածութիւնների ընդարձակութիւն հետևանքով: Օվկիանոսային հոսանքների շնորհիվ հասարակածային շրջանի տաք ջրերը հասնում են մինչև բևեռային շրջանները, որով և պայմանավորված է համաշխարհային օվկիանոսի համեմատաբար միօրինակ աղիութիւնը: Այսպես, օրինակ՝ Գոլֆստրիմի տաք ու աղի ջրերը հասնում են մինչև Շպիցբերգեն և հյուս. լայնութիւն 80°-ի տակ նույնիսկ ձմռանը

ծովը չի սառչում, Կուրո-Սիվոյի տաք ջրերը Հյուսիս-հարավ-  
օվկիանոսյան հոսանքի անվան տակ հասնում են Ալյասկա և  
այնտեղ ծովը չի սառչում:

Հոսանքները բացառիկ նշանակություն ունեն կլիմայի  
վրա: Նրանց շնորհիվ հասարակածից մինչև  $40^\circ$  լայնությունը  
տաք է, ցամաքների արևելյան ափերը ողողում են տաք ջրե-  
րը և ծովից փչող քամիները բերում են ջերմություն ու խոնա-  
վություն: Մոտավորապես  $40^\circ$ -ից դեպի բևեռ պատկերը փոխ-  
վում է՝ հանդես են գալիս սառը ծովային հոսանքներ, որոնք  
մերձափնյա շրջանների կլիման դարձնում են անբարենպաստ  
ու ցուրտ: Ցամաքների արևմտյան ափերում հակառակ պատ-  
կերն է նկատվում՝ հասարակածից մինչև  $40-45^\circ$  լայնու-  
թյունները ցամաքը ողողվում է սառը, կոմպենսացիոն հո-  
սանքների ջրերով, հյուսիսային կիսագնդում հիշյալ լայնու-  
թյուններից բարձր հանդես են գալիս տաք հոսանքները:  
Հարավային կիսագնդում  $50^\circ$ -ից բարձր լայնությունների տակ  
տաք հոսանքներ չկան, ինչպես այդ նկատվում է հյուսիսա-  
յին կիսագնդում, որովհետև այդ լայնությունների տակ՝ ձև-  
վորվում է Արևմտյան դրեյֆ հզոր հոսանքը՝ արևմտյան քա-  
միների ազդեցության տակ: Կոմպենսացիոն հոսանքների տա-  
րածման շրջաններում ջուրը սառն է, օդը շփվելով սառը  
ջրին սառչում է և ստեղծվում ինվերսիայի երևույթը, որի  
պատճառով մթնոլորտային տեղումներ չեն լինում, մերձափ-  
նյա ցամաքներում տարածված են անապատները: Օրինակ,  
Պերուական կոմպենսացիոն սառը հոսանքի պատճառով առա-  
ջացել է Ատակամայի անապատը Հար. Ամերիկայում, Բեն-  
գուելական հոսանքի պատճառով առաջացել է Նամիբ անա-  
պատը Աֆրիկայում, Կալիֆորնիական հոսանքի պատճառով՝  
կալիֆորնիական մի շարք անապատներ ԱՄՆ-ի և Մեքսիկայի  
արևմտյան ծովափին և այլն: Մովային հոսանքները հատուկ  
են ոչ միայն օվկիանոսներին, այլև բոլոր ծովերին:

#### 14. Օվկիանոսների ու ծովերի հատակային նստվածքները

Օվկիանոսների ու ծովերի հատակում անընդհատ տեղի  
է ունենում նյութերի նստեցում: Նրանց մի մասը ցամաքից է

մուտք գործում՝ գետերի, ալեբախման կամ քամինների և այլ միջոցներով, իսկ մյուս մասը՝ ծովում ապրող օրգանիզմների: Յամաքային ծագում ունեցող նստվածքները կոչվում են սերրիգեն, ծովային ծագմանը՝ պելլագիալ: Վերջին ժամանակներս ՍՍՀՄ-ում ծովային նստվածքների դասակարգման հիմքում դրել են նստվածքներ կազմող մասնիկների մեծությունը: Այժմ ընդունված է հետևյալ դասակարգումը (աղյուսակ 15):

Աղյուսակ 15

| 0,01 մմ մեծությամբ մասնիկների քանակը տոկոսներով | Նստվածքների անունը |
|---|--------------------|
| 5 . . . . .                                     | ավազ               |
| 5—10 . . . . .                                  | տիղմային ավազ      |
| 10—30 . . . . .                                 | ավազային տիղմ      |
| 30—50 . . . . .                                 | տիղմ               |
| 50—ից ավելի . . . . .                           | կավային տիղմ       |

0,01 մմ մասնիկների առկայությունը նստվածքներում բնորոշ հատկանիշ է, որովհետև ջրի ամենաչնչին շարժման դեպքում 0,01 մմ-ից փոքր մասնիկները շարժվում են:

Ժամանակակից նավագնացության քարտեզներում խորությունների հետ միաժամանակ նշվում են գրունտները: Կարելի է առանձնացնել գրունտների հետևյալ տիպերը՝

1. Խորջրյա «կարմիր» կավ. իրենից ներկայացնում է շագանակագույն կավային տիղմ, կազմված է հրաբխային ու կոսմիկական փոշուց: Տարածված է սառը ջրային ավազաններում 5000 մ խորության տակ, որտեղ առատ են թթվածինը ու ածխաթթուն: «Կարմիր» կավը նստում է շատ դանդաղ, տարածված է բոլոր օվկիանոսներում, հատկապես Խաղաղ օվկիանոսում:

2. Ռադիոլյարային տիղմ. կազմությամբ նման է «կարմիր» կավին. տարբերվում է նրանով, որ պարունակում է սիլիցիումային միկրոօրգանիզմների մնացորդներ, գլխավորապես ռադիոլյարային՝ մինչև 20% և ավելին: Այս տիղմը մեծ տարածում ունի Խաղաղ օվկիանոսի հասարակածային գոտու արևելյան մասում:

3. Գիատոմային տիղմ. պարունակում է մեծ քանակությամբ դիատոմային ջրիմուռների կմախքներ (մինչև 70 %), միներալային մասում գերակշռում է կալցիումի կարբոնատը: Թաց վիճակում տիղմն ունի կեղտոտ գույն, շոր վիճակում՝ մոխրագույն-սպիտակ: Տարածված է օվկիանոսների 1000—5000 մ խորություններում, Անտարկտիդայի շուրջը, ինչպես նաև՝ Բերինգի, Ճապոնական ծովերում և այլուր:

4. Գլոբիգերինյան տիղմ. բնորոշվում է արմատոտանիների (գլոբիգերին) խեցիների զգալի պարունակությամբ: Կալցիումի կարբոնատը տիղմին տալիս է մոխրասպիտակավուն գույն, այն կազմում է ամբողջ զանգվածի 33,94%-ը: Տարածված է 3000—4000 մ-ի վրա Ատլանտյան, Հնդկական և Խաղաղ օվկիանոսներում:

5. Պտերոպոդային տիղմ. գլոբիգերինյան տիղմի մի տեսակն է, պարունակում է պտերոպոդյան փափկամորթների խեցիներ մինչև 30% և 2000 մետրից խոր ծովերում չի հանդիպում: Ավելի խոր անցում է կատարվում գլոբիգերինյան տիղմին: Ունի սահմանափակ տարածում Ատլանտյան օվկիանոսում:

6. Կարմիր տիղմ. համեմատաբար քիչ է տարածված, հանդես է գալիս Օրինոկո, Ամազոն, Խուանխե, Յանցզի և այլ գետերի գետաբերանների մոտ, պարունակում է մինչև 61% կալցիումի կարբոնատ, ունի կարմրավուն գույն:

7. Կապույտ տիղմ. հանդիպում է բոլոր օվկիանոսներում 200—5200 մ խորությունների տակ: Մինչև 85%-ը ցամաքային (տերրիգեն) ծագման մասնիկներ են:

8. Կանաչ տիղմ և ավազ. հանդիպում է ծանծաղ ծովերում մինչև 200 մ և ավելի խորություններում: Բացի տերրիգեն մասնիկներից, պարունակում է գլաուկոնիտ, որի շնորհիվ կանաչ գույն ունի: Տարածված է Ամերիկայի արևելյան և արևմտյան ափերի մոտ, Աֆրիկայի հարավային և արևելյան, Ասիայի արևելյան ափերի մոտ:

9. Հրաբխային տիղմ և ավազ. տարածված է օվկիանոսների ու ծովերի այն մասերում, որտեղ հրաբխային գործունեություն է նկատվում:



10. Կորալյան տիղմ ու ավազ. տարածված է Կորալյան կղզիների շուրջը արևադարձային լայնությունների տակ, աղի և տաք ջրերում:

Օվկիանոսների ու ծովերի գրունտի ուսումնասիրման համար պատրաստված են հատուկ խողովակներ: Վերջիններս մեծ արագությամբ իջեցնում են հատակ, խրում գրունտի մեջ, ապա դուրս քաշում գրունտից վերցրած նմուշի հետ միասին: Մինչև այժմ հաջողվել է դուրս բերել 34 մ հաստության շերտ: Եթե հաշվի առնենք այն հանգամանքը, որ 1 սմ գլորբիզերինյան տիղմը նստում է 1000 տարվա ընթացքում, ապա ժամանակակից տեխնիկան հնարավորություն է ստեղծում թափանցելու ծովի հատակի երրորդական նստվածքների մեջ:

### 15. Կյանքը օվկիանոսներում ու ծովերում

Ամենուրեք օվկիանոսներում ու ծովերում կյանք կա: Այն օվկիանոսում ավելի շուտ է առաջացել և շատ հարուստ է, քան ցամաքի վրա: Մարդու արյան մեջ աղերի պարունակությունը զարմանալի կերպով նման է ծովի ջրի աղային պարունակությանը: Այդ հանգամանքը միտք է առաջացնում՝ արգյոք մեր նախնիները ծովային ծագում չունե՞ն: Օվկիանոսներում օրգանիզմները բնակվում են ամբողջ ջրային զանգվածում մինչև հատակը: Հատակում ապրողներին անվանում են բենթոս, ջրի ամբողջ զանգվածում պասսիվ շարժվողները կոչվում են պլանկտոն, իսկ ակտիվ լողացողները՝ նեկտոն: Օվկիանոսի կյանքում իրենց ուրույն տեղն ունեն բակտերիաները, որոնք մասնակցում են նյութի շրջանառությանը, պայմանավորում են օքսիդացման-վերականգնման պրոցեսները, կլանում են գաղային ազոտը, այն վեր են ածում միացություն և այլն: Օվկիանոսի կյանքի մյուս կարևոր օղակը բուսական օրգանիզմներն են, որոնք կենդանիների կյանքի համար առաջնային սննդանյութ են: Բույսերն աճում են մինչև 200 մ խորությունները՝ լույսի առկայության պայմաններում:

Օվկիանոսում կենդանական աշխարհը ոչ միայն հարուստ է, այլև բազմազան: Այնտեղ հաշվվում է մինչև 150 000 տե-

սակ, որոնցից միայն 16 000-ը ձկների տեսակներ են: Ինչպես հորիզոնական ուղղությամբ, այնպես էլ մակերևույթից մինչև հասակ օրգանական աշխարհն ունի ցայտուն արտահայտված զոնայականութուն:

Օվկիանոսի որևէ մասում օրգանիզմների քանակն ու նրա վերականգնման արագությունը բիոլոգիական արդյունավետությունը—(պրոդուկտիվություն) որոշվում է ծովում լուծված բիոզեն նյութերի քանակով (ֆոսֆոր, ազոտ, սիլիցիում, երկաթ և այլն): Այնտեղ, որտեղ ջրի ինտենսիվ շրջանառության հետևանքով խորքային ջրերը բարձրանում են մակերեւույթ, այդ մասերում օրգանական աշխարհն արտակարգ հարուստ է՝ ինչպես, օրինակ, տաք և սառը ծովային հոսանքների շփման ֆրոնտի երկարությամբ: Այդպիսի օրգանիզմներով առատ գոտիներից են Գոլֆստրիմի և Լաբրադորական հոսանքների շփման գոտին, Կուրո-Սիվո և Օյա-Սիվո հոսանքների շփման գոտին և այլն:

Օվկիանոսներն ըստ ուղղաձիգ գոտիականության երկու մասի են բաժանվում՝ վերին շերտը (մինչև 2000 մ խորությունները) կոչվում է օվկիանոսային տրոպոսֆերա. 2000 մետրից խոր կյանքի պայմաններն ամենուրեք նույնն են՝ ցածր ջերմաստիճան, խավար, բարձր աղիություն: Օվկիանոսային տրոպոսֆերայում առանձնացնում են 5 աշխարհագրական գոտի՝ մեկ արևադարձային, երկու բարեխառն և երկու ցուրտ: Արևադարձային գոտուն յուրահատուկ են մշտական բարձր ջերմաստիճանը, ուղղաձիգ շրջանառության բացակայությունը, հզոր օվկիանոսային հոսանքները: Օրգանական աշխարհն այստեղ տեսակներով հարուստ է, սակայն անհատների քանակով աղքատ: Այդ բացատրվում է թթվածնի և բիոզեն նյութերի աղքատությամբ:

Բարեխառն գոտիներում նկատվում է ինտենսիվ ջրաշրջանառություն ինչպես հորիզոնական, այնպես էլ ուղղաձիգ ուղղությամբ: Օվկիանոսի արևելյան և արևմտյան մասերում ջերմաստիճանների տարբերություններ են նկատվում: Շատ են բիոզեն նյութերն ու թթվածինը, որի հետևանքով օրգանական աշխարհը անհատների քանակով արտակարգ հա-

րուստ է, սակայն տեսակներով շատ է զիջում արևադարձային գոտուն:

Յուրա գոտում ջրի և օդի ջերմաստիճանը միշտ ցածր է, օվկիանոսը ծածկված է սառույցով, ուղղաձիգ շրջանառությունը թույլ է, այստեղ նկատվում է ջրի վարընթաց հոսանք և օրգանական աշխարհն աղքատ է, ինչպես անհատների, այնպես էլ տեսակների քանակով:

Օվկիանոսներում խորքային ջրերի օրգանական աշխարհի գոյության մասին մեր ունեցած տվյալները առայժմ շատ բիշ են: Վերջին տասնամյակների ընթացքում է, որ հնարավոր եղավ իջնել 3000—4000 մ խորությունները:

Տարբեր խորություններում կյանքի պայմանները փոփոխվում են՝ լույսը պակասում է, ճնշումը մեծանում, ուստի օրգանիզմները պետք է հարմարվեն պայմաններին: Մեծ խորություններում բուսական օրգանիզմներ չկան, կենդանիների համար որպես սնունդ կարող են ծառայել կենդանի օրգանիզմները, վերևից ընկած մեռած օրգանիզմները և ջրի մեջ լուծված կոլոիդալ վիճակում գտնվող օրգանական նյութերը: 1934 թ. Վիլյամ Բիբի ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ մինչև 1000 մ խորությունները զիշատիչները մեծ տարածում ունեն, կան այնպիսիները, որոնք կարողանում են խժոել իրենցից երեք անգամ մեծ օրգանիզմներ: Նա դիտել է մինչև 6 մ երկարություն ունեցող ձկներ: Խորքային կենդանիները օժտված են ինչպես հարձակման, այնպես էլ պաշտպանողական հարմարանքներով՝ նրանցից շատերը լույս են արձակում կամ թշնամուց խուսափելու համար իրենց շուրջը «ծխածածկույթ» ստեղծում, որոշ տեսակներ ունեն ուժեղ զարգացած տեսողական օրգաններ և այլն:

Դիտողությունները ցույց են տալիս, որ կենդանի օրգանիզմներից շատերը կարող են դիմանալ ճնշման մեծ փոփոխությունների: Օրինակ, կետը օվկիանոսի մակերևույթից իջնում է մինչև 1000 մ և որոշ ժամանակից հետո բարձրանում, դիմանալով մինչև 100 մթնոլորտ ճնշման տարբերությանը: Մի քանի ձկներ մեծ խորությունից դուրս բերելուց հետո որոշ ժամանակ կենդանի են մնում սովորական ճնշման պայմաններում:

Օվկիանոսներն ու ծովերն իրենց օրգանական աշխարհով շատ պիտանի են մարդու համար. նրանք տալիս են ձկներ, զանազան բուսական և այլ օրգանիզմներ: Ասիայի ծովերը տալիս են ձկան համաշխարհային որսի մոտ կեսը, Եվրոպայի ծովերը՝  $\frac{1}{3}$ -ը, Ամերիկայինը՝  $\frac{1}{6}$ -ը: Ամենից շատ ձուկ որսում են Ճապոնիայում 45,77 մլն ցենտներ (ըստ 1953 թ. տվյալների): Շատ ձուկ է որսվում նաև Օխոտի, Հյուսիսային, Արևելա-Չինական, Բերինգի, Կասպից և այլ ծովերում: Ամենից մեծ արդյունաբերական նշանակություն ունեն տառեխի և ձողաձկան տեսակները, որոնք կազմում են համաշխարհային որսի կեսը:

Մովային կաթնասուններից կարևոր նշանակություն ունեն կետանմանները, որոնք հանդիպում են անտարկտիկական և հյուսիսային մերձբևեռային ջրերում: Լաստոտանիներից մեծ նշանակություն ունեն գրենլանդական փոկերը: Վերջիններս ՍՍՀՄ-ում տարածված են Սպիտակ և Բարենցի ծովերում:

Մարդու համար մեծ տնտեսական նշանակություն ունեն ծովային անողնաշարավորները, հատկապես փափկամորթները, որոնք օգտագործվում են ոչ միայն սննդի համար, այլև ունեն արժեքավոր խեցի: Որոշ փափկամորթների խեցու տակ մարգարիտ է լինում: Վերջիններս տարածված են Յելո-նի, Պարսից ծոցի, Զոլուի ծովի, Ավստրալիայի, Ճապոնական ծովի ջրերում:

Մարդու համար նշանակություն ունեն ոչ միայն ծովային կենդանիները, այլ նաև բույսերը, հատկապես ջրիմուռները: Սրանք օգտագործվում են որպես սնունդ, տալիս են յոդ, բրոմ և այլն:

Մովերում ու օվկիանոսներում ապրող օրգանիզմներից են կորալյան պոլիպները: Սրանց բազմացման համար օպտիմալ պայմաններ կան արևադարձային լայնությունների աղի ջրերում: Ամրանալով ամուր ժայռային հիմքի վրա նրանք ստեղծում են զաղութներ և մեռած պոլիպների խեցիները կուտակվելով միմյանց վրա դարբերի ընթացքում առաջացնում են մերձափնյա բիճեր ու խութեր, որոնք վտանգավոր են նա-

վարկության համար: Կորալները մեծ տարածում ունեն հատկապես հաղաղ օվկիանոսի արևադարձային ջրերում, Հնդկական օվկիանոսում, Կարմիր ծովում և այլն:

Մովային օրգանիզմների մի մասը, գիշատիչ լինելով, ոչնչացնում է մյուս արժեքավոր տեսակներին: Կան այնպիսիներն էլ, որ քայքայում են մերձափնյա կառուցվածքները, ծակոտում նավերի ստորջրյա մասերը, աճում են շարժվող մեխանիզմների վրա և խափանում նրանց աշխատանքը:

Մովերն ու օվկիանոսներն ունեն տնտեսական մեծ նշանակություն: Մեծ է հատկապես նրանց տրանսպորտային դերը: Ինչպես արդեն նշել ենք, համաշխարհային օվկիանոսը միասնական է և ցամաքները նրա մեջ հանդես են գալիս որպես կղզիներ, ուստի կապի ամենակարևոր միջոցը ծովային տրանսպորտն է: Երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո ստեղծվել են կատարելագործված նավեր, հանդես են եկել ատոմային շարժիչներ: Մովային տրանսպորտի տարեկան բեռնաշրջանառությունը վերջին տարիներս կազմում է շուրջ 6 տրիլիոն տոննա/կմ, որը գերազանցում է երկաթուղային տրանսպորտին երկու անգամ:

ՄՍՀՄ-ը ցամաքային երկիր է, բեռները հիմնականում փոխադրվում են ցամաքային տրանսպորտով, սակայն արտասահմանի հետ կապն իրագործվում է հիմնականում ծովային տրանսպորտի միջոցով, որը 1960 թ. կազմել է բեռների փոխադրման 8,2 տոկոսը:

Չկան որսը 1964 թվականին ամբողջ աշխարհում կազմել է մոտ 50 մլն տոննա:

ՄՍՀՄ-ում ստեղծվել է հատուկ կետորսական նավատորմ՝ «Սլավա», որը ամեն տարի անտարկտիկական ջրերում կետորսությամբ է զբաղվում:

Պետք է նշել, որ օվկիանոսներում ապրող օրգանիզմները քանակով շատ անգամ գերազանցում են երկրի մակերևութում ապրող օրգանիզմների քանակը, սակայն շատ ավելի քիչ են օգտագործվում: Օվկիանոսի օրգանական աշխարհի նըշանակությունը հետագայում աստիճանաբար մեծանալու է. մարդու սննդի մեջ ավելի մեծ տեսակարար կշիռ է ստանալու օվկիանոսի տված սնունդը:

Մեծ է օվկիանոսների նշանակությունը պաշտպանակա-  
տեսականությ: Խոշոր ծովային պետությունները ստեղծել են  
վիթխարի ռազմական նավատորմներ: Այժմ գործում են տեխ-  
նիկայի վերջին խոսքով հագեցած արագընթաց ռազմանավեր  
ու սուզանավեր: Մովերն ու օվկիանոսները լուրջ արգելքներ են  
հարձակողական պատերազմների ժամանակ: Երկրորդ հա-  
մաշխարհային պատերազմի ժամանակ ֆաշիստական Գեր-  
մանիան գրավեց գրեթե բոլոր եվրոպական ցամաքային եր-  
կրները, սակայն չկարողացավ անցնել Բրիտանական կղզ-  
ղիներն այն պատճառով, որ վերջիններս Եվրոպայի մայր  
ցամաքից բաժանված էին ծովով:

Օվկիանոսների ու ծովերի ռեսուրսների ռացիոնալ օգ-  
տագործման, տրանսպորտի անխափան աշխատանքի տպա-  
հովման նպատակով բոլոր ծովային երկրներում կազմակերպ-  
ված է ծովի հիդրոլոգիական ծառայություն. ՍՍՀՄ-ում՝ ռազ-  
մա-ծովային ուժերի հիդրոգրաֆիական ծառայությունը: Գոր-  
ծում են բազմաթիվ ստացիոնար դիտակայաններ, որոնց դի-  
տարկումների տվյալները մշակվում են գիտահետազոտական  
հիմնարկներում:

## Վ Ե Ր Ջ Ա Բ Ա Ն

Ձեռնարկի առաջին և երկրորդ մասում համառոտակի նը-  
կարագրեցինք ջրային օբյեկտները և նրանց մեջ տեղի ունե-  
ցող պրոցեսները, որոնք հանդիսանում են հիդրոլոգիայի  
ուսումնասիրման առարկան: Բնական գիտությունների շար-  
քում հիդրոլոգիան ուսմունք է ջրի մասին, որն ուսումնասի-  
րում է երկրագնդի ջրերը, նրանց շարժման ու ձևափոխման  
օրինաչափությունները համաշխարհային շրջանառության մեջ:

Մարդն իր աշխատանքային գործունեության ընթացքում  
անընդհատ առնչվում է ջրի հետ, ուստի չի կարող անտարբեր  
լինել նրա շարժման օրինաչափությունների նկատմամբ: Ժա-  
մանակակից էտապում հիդրոլոգիան լուծում է այնպիսի հրա-  
տապ հարցեր, ինչպես՝ խոշոր քաղաքների ու բնակավայրերի

չբամատակարարումը, հիդրոհանգույցների ստեղծումը, ճահիճների շորացումը, դաշտերի ոռոգումը, օվկիանոսները ու ծովերի ռեսուրսների օգտագործումը և այլն: Մայր հիդրոլոգիական գիտությունից սերվում են նորանոր ճյուղեր, որոնք խորացնում են մեր իմացությունը հիդրոլոգիական երևույթների նկատմամբ: Ընդհանուր հիդրոլոգիան ընդգրկում է շրջահիմնական բաժին՝ հիդրոմետեորոլոգիա (չբաօգերևութաբանություն), ցամաքի հիդրոլոգիա, օվկիանոսագիտություն և հիդրոգեոլոգիա: Սրանցից յուրաքանչյուրն էլ իր հերթին մասնատվել է ավելի նեղ մասնագիտությունների, ընդ որում ամենից շատ ցամաքի հիդրոլոգիայից են նոր ճյուղեր սերվել, որովհետև ցամաքում գտնվող ջրային օբյեկտները խիստ բազմազան են: Այդ ճյուղերից կարելի է նշել, պատմոլոգիա (ուսմունք գետերի մասին), լիմնոլոգիա (ուսմունք լճերի մասին), ճահճաբանություն, սառցույթաբանություն (мерзлотоведение), գլյացիոլոգիա (ուսմունք սառցադաշտերի մասին), հիդրոմետրիա, հիդրավլիկա, հիդրոբիոլոգիա, հիդրոֆիզիկա, հիդրոբիմիա, ինժեներական հիդրոլոգիա և այլն:

Հիդրոլոգիայի առանձին բաժիններն ու ավելի նեղ մասնագիտությունները սերտորեն կապված են միմյանց հետ, ինչպես նաև այլ հարակից գիտությունների՝ ֆիզիկայի, մաթեմատիկայի, երկրաբանության, գեոմորֆոլոգիայի, աշխարհագրության, կենսաբանության հետ և այլն:

Յուրաքանչյուր քաղաքակիրթ երկրում կազմակերպված է հիդրոլոգիական ծառայություն: Հիդրոլոգիական ծառայություն խնդիրն է ժողովրդական տնտեսությանն ու գիտությանը տալ անհրաժեշտ տվյալներ ու տեղեկություններ ջրային օբյեկտների՝ ծովերի ու օվկիանոսների, գետերի, լճերի, ճահիճների, սառցադաշտերի ռեժիմի մասին, կազմել կանխագուշակումներ ջրային օբյեկտներում սպասվող պրոցեսների վերաբերյալ:

ՍՍՀՄ-ում բնական ջրերի ուսումնասիրման աշխատանքները կատարվում են բազմաթիվ գիտահետազոտական ու գերատեսչական հիմնարկների կողմից: Նրանցից ամենախոշորը ՍՍՀՄ-ի Մինիստրների սովետին կից հիդրոմետեորոլոգիական

ժառանգության գլխավոր վարչությունն է (ԳՄԴՄՍ), որն ունի իր տեղական անբրիտորիալ վարչություններն առանձին հաս-  
րապետություններում կամ վարչական այլ միավորումներում:  
Հայկական ՍՍՀ-ում՝ Հիդրոմետ. ժառանգության վարչությունը:

Ռուսաստանում հիդրոմետ. ժառանգությունը սկսվել է 1849  
թվականից, երբ հիմնադրվեց գլխավոր գեոֆիզիկական օր-  
սերվատորիան: 1921 թ. հունիսի 21-ին ՌՍՖՍՀ Ժողկոմխորհը  
լենինի ստորագրությամբ որոշում ընդունեց հիդրոմետ. ժա-  
ռանգություն ստեղծելու վերաբերյալ: 1921 թ. հետո մեծապես  
ընդլայնվեց հիդրոմետ. ժառանգության աշխատանքային գոր-  
ծունեությունը: Եթե 1914 թ. Ռուսաստանում գործում էր շուրջ  
1000 հիդրոլոգիական կայան, ապա ՍՍՀՄ-ում 1945 թ. ար-  
դեն՝ ավելի քան 4000, իսկ 1966 թ. այդ կայանների թիվը գե-  
րազանցում է 6000-ից: Այժմ ՍՍՀՄ-ի բոլոր քիչ թե շատ նը-  
շանակալի ջրային օբյեկտների վրա գործում են ստացիոնար  
կայաններ: Հայկական ՍՍՀ-ի գետերի ու լճերի վրա հիդրուլո-  
գիական կայաններ ու պոստեր կան, ուր միասնական ծրա-  
գրով դիտարկում են այդ օբյեկտների ջրային ռեժիմը, կոշտ  
հոսքը, սառցակալման պրոցեսները և շատ այլ հարցեր:

Հիդրոմետ. ժառանգության վարչությունները կայանների  
դիտարկումների տվյալներն ամփոփելով այն հրատարակում  
են ամսագրերի, տարեգրերի ձևով, որտեղ զետեղված են դի-  
տարկումների բոլոր արդյունքները:

Հիդրոմետ. վարչություններն ունեն գիտահետազոտական  
ինստիտուտներ, այդ ինստիտուտները, մասնավորապես  
ԳԴԻ-ն (Պետական հիդրոլոգիական ինստիտուտ) ունեն իրենց  
պարբերական հրատարակությունները («Известия ГДИ»,  
«Записки ГДИ», «Труды ГДИ» և այլն), որտեղ տրվում են  
գիտական հետազոտությունների արդյունքները:

Վերջին տասնամյակներում, հատկապես հետպատերազմ-  
յան ժամանակաշրջանում հսկայական աշխատանքներ են կա-  
տարվում արկտիկական ծովերի ու Անտարկտիկայի ուսում-  
նասիրման գործում: Ստեղծված են բազմաթիվ դրեյֆոդ կա-  
յաններ Արկտիկայում, ստացիոնար կայաններ Անտարկտի-  
կայի արևի և այդ դաժան ցամաքի խորքում: Հիշյալ աշխա-



տանքները գլխավորում է Արկտիկայի և Անտարկտիկայի սկտական ինստիտուտը:

Օվկիանոսագիտության զարգացման գործում խոշոր նշվաճումներ են ձեռք բերել սովետական օվկիանոսագետները: Սարքավորված են հատուկ նավ-լաբորատորիաներ, որոնք շուրջ տարին դիտարկումներ են կատարում համաշխարհային օվկիանոսի տարբեր մասերում՝ ուսումնասիրում են երկրի մագնիսականությունը, օվկիանոսի ջրերի քիմիական, բիոլոգիական և այլ հատկանիշները, հատակի գրունտները և այլն: Պետական օվկիանոսագրական ինստիտուտը գլխավորում է այդ աշխատանքները:

Հիդրոլոգիական երևույթներն ուսումնասիրվում են ոչ միայն բնության մեջ, այլ նաև բազմաթիվ լաբորատորիաներում՝ մոդելացման միջոցով: Հիդրոմետ. ծառայության վարչության, գիտությունների ակադեմիայի գիտահետազոտական ինստիտուտներում, ուսումնական հաստատություններում բազմաթիվ հիդրոլոգիական լաբորատորիաներ են ստեղծված:

Հիդրոմետ. ծառայությանը զուգընթաց գետերը, լճերը, ուսումնասիրում են մի շարք այլ գիտահետազոտական ու նախագծային հիմնարկներ հիդրոէներգոնախագիծ, հիդրոգետտրանս, անտառա-լաստառաքման ինստիտուտ, հիդրոտեխնիկայի և մելիորացիայի ինստիտուտ, լճային և գետային, ձկնային տնտեսության ինստիտուտ և այլն:

Հիդրոլոգիական հետազոտությունները տարեցտարի կատարելագործվում են: Տեխնիկայի նվաճումներն ի սպաս են դրվում այդ ասպարեզում: Ինքնագիր կատարելագործված գործիքների ու սարքերի միջոցով հեշտացվում է դիտարկումների տեխնիկան: Եթե առաջներում ծովերի խորությունները որոշվում էին սովորական լոթերի միջոցով, ապա այժմ էլիոլոթերի միջոցով ոչ միայն ճշտությամբ որոշում են ծովի խորությունը, այլ նաև ձկնային վտառների տեղը, զանազան ընկղմված առարկաներ և այլն: Այժմ տեղերից ստացված ինֆորմացիան մշակվում է բարդ էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաների օգնությամբ:

Հիդրալոգիայի ասպարեզում գիտական ու հանրամատչելի գրականության հրատարակման գործը կազմակերպելու

Համար ստեղծվել է հատուկ հրատարակչություն (Гидрометеонздат): Ամեն տարի հարյուրավոր գիտական աշխատություններ, քարտեզներ, ատլասներ, տեղեկագրեր են լույս տեսնում, որոնք բացահայտում են մեր երկրի ջրային և սուրսների առցիտնալ օգտագործման խնդիրներն ու ուղիները:

Մեր երկրի հիդրոլոգիական ուսումնասիրությունները միշտ իրենց պատշաճ տեղն են գտել հնգամյակների զմբեկ-տիվներում: XXIII համագումարը հիդրոլոգիական ուսումնասիրությունները սերտորեն կապում է կյանքի հետ: Գրանք իրենց արտահայտությունն են ստացել նաև 1966—1970 թթ. հնգամյա պլանի զիրեկտիվներում:

- 1 Алевкин О. А., Основы гидрохимии, Гидрометеоиздат, Л., 1953.
- 2 Аполлов Б. А., Учение о реках, Изд. МГУ, 1952.
- 3 Бенинг А. А., Гидрология озер, Л., 1933.
- 4 Березкин В. А., Динамика моря, Гидрометеоиздат, Л., 1947.
- 5 Близняк Е. В., Водные исследования, изд. 5-е, Речиздат, М., 1952.
- 6 Близняк Е. В. и Никольский В. М., Гидрология и водные исследования, Изд. Мин. Речн. флота СССР, М.—Л., 1946.
- 7 Богословский Б. Б., Очерки по озероведению, Изд. МГУ, М., 1955.
- 8 Быков В. Д., Гидрометрия, Гидрометеоиздат, Л., 1949.
- 9 Валесян В. П., Исследование стока горных рек Армянской ССР, Изд. АН СССР, 1955.
- 10 Великанов М. А., Гидрология суши, Гидрометеоиздат, Л., 1948.
- 11 Вильям Биб, В глубинах океана, Биометгиз, 1936.
- 12 Давыдов В. К., Водный баланс озера Севан, Материалы по исследованию озера Севан и его бассейна, ч. XI, Гидрометеоиздат, М.—Л., 1938.
- 13 Давыдов Л. К., Гидрография СССР (Воды суши), ч. I, Изд. ЛГУ, 1953.
- 14 Давыдов Л. К., Водоносность рек СССР, ее колебания и влияние на физико-географические факторы, Гидрометеоиздат, Л., 1947.
- 15 Давыдов Л. К. и Конкина Н. Г., Общая гидрология, Л., 1958.
- 16 Дзенс-Литовский А. И., Минеральные озера СССР, их типы и географическое распределение, «Природа», № 11—12, 1938.
- 17 Дубак А. Д., Очерки по гидрологии болот, ГГИ, 1936.
- 18 Жуковский Р. Р., Океанография, Водтрансиздат, 1953.
- 19 Зайков Б. Д., Гидрологический очерк бассейна озера Севан, Материалы по исследованию озера Севан и его бассейна, ч. I, вып. 3, Л., 1933.
- 20 Зайков Б. Д., Средний сток и его распределение в году на территории Кавказа, Тр. НИУ ГУГМС СССР, серия IX, вып. 38, Л., 1946.
- 21 Зайков Б. Д., Очерки по озероведению, Гидрометеоиздат, Л., 1955.
- 22 Зенкевич В. П., Динамика и морфология морских берегов, ч. I, Изд. Морского транспорта, М.—Л., 1946.

- 23 Зернов С. А., Общая гидробиология, М.—Л., 1934.
- 24 Зубов Н. Н., Динамическая океанология, Гидрометеониздат, М.—Л., 1947.
- 25 Зубов Н. Н., Океанологические таблицы, Гидрометеониздат, М., 1940.
- 26 Зубов Н. Н., Льды Арктики, Изд. Главсевморпути, М., 1945.
- 27 Иванов К. Е., Гидрология болот, Гидрометеониздат, Л., 1953.
- 28 «Исследования озер СССР», Сб. статей, вып. 1—10, Л.
- 29 Исташин Ю. В., Океанография, Гидрометеониздат, 1953.
- 30 Калесник С. В., Основы общего землеведения, Учпедгиз, Л., 1947.
- 31 Калесник С. В., Общая гляциология, Учпедгиз, Л., 1939.
- 32 Касаткин И. И., Круговорот воды в материках, 1932.
- 33 Кац Н. Я., Болота и торфяники, Учпедгиз, М., 1941.
- 34 Кузнецов С. И., Роль микроорганизмов в круговороте веществ в озерах, Изд. АН СССР, М., 1952.
- 35 Ланге О. К., Основы гидрогеологии, Изд. МГУ, 1950.
- 36 Лучшева А. А., Практическая гидрометрия, Гидрометеониздат, Л., 1954.
- 37 Львович М. И., Элементы водного режима рек земного шара, Тр. НИУ ГУГМС СССР, серия IX, вып. 18, Свердловск-Москва, 1945.
- 38 Максимович Г. А., Химическая география вод суши, Географгиз, М., 1955.
- 39 Ремезова С. С., Новый метод определения водного баланса Каспийского моря, Материалы Всесоюзного совещания по проблеме Каспийского моря, Изд. АН Аз. ССР, Баку, 1963.
- 40 Мхитарян А. М., Александрян Г. А., Атаян Э. А., Результаты комплексных исследований по севанской проблеме, т. 1, Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1961.
- 41 Овчинников А. М., Общая гидрогеология. Госуд. научно-техническое изд., М., 1955.
- 42 Огиевский А. В., Гидрология суши, М., 1952.
- 43 Роде А. А., Почвенная влага, Изд. АН СССР, М., 1952.
- 44 Россоломо Л. Л., Очерки по географии внутренних вод СССР, М., 1952.
- 45 Семихатов А. Н., Гидрогеология, Сельхозиздат, М., 1954.
- 46 Советов С. А., Общая гидрология, изд. 3-е, М.—Л., 1935.
- 47 Соколов А. А., Гидрография СССР, Гидрометеониздат, Л., 1952.
- 48 Соколовский Д. Л., Речной сток, Гидрометеониздат, Л., 1952.
- 49 Сумгин М. И. и др., Общее мерзлотоведение, М., 1940.
- 50 Троицкий В. А., Гидрологическое районирование СССР, Тр. ко-

- миссии по естественно-историческому районированию СССР,  
т. II, вып. 3, М.—Л., 1948.
- 51 **Троицкий В. А.**, Типы речной сети Европейской части СССР,  
«Вопросы географии», сб. VII, Огиз, М., 1948.
- 52 **Тушинский Г. К.**, Ледники, снежники, лавины Советского Сою-  
за, Географгиз, М., 1963.
- 53 **Чеботарев А. И.**, Гидрология суши, Гидрометеиздат, Л., 1955.
- 54 **Чеботарев А. И.**, Гидрология суши и расчеты речного стока,  
Гидрометеиздат, Л., 1953.
- 55 **Шокальский Ю. М.**, Физическая океанология, 1933.
- 56 **Шулейкин В. В.**, Очерки по физике моря, Изд. АН СССР, М.—  
Л., 1949.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ

էջ

|   |    |
|---|----|
| Ստոցադաշտեր . . . . .                             | 3  |
| 1. Չյան սահմանը . . . . .                         | 3  |
| 2. Ստոցադաշտերի առաջացումը և շարժումը . . . . .   | 7  |
| 3. Գաղափար արվյացցիայի մասին . . . . .            | 13 |
| 4. Ստոցադաշտերի ուժի մը . . . . .                 | 15 |
| 5. Ստոցադաշտերի տիպերը . . . . .                  | 17 |
| 6. Ստոցադաշտերի աշխարհագրական տարածումը . . . . . | 20 |

ԳԼՈՒԽ ԵՐԿՐՈՐԳ

|  |    |
|--|----|
| Լճեր . . . . .   | 24 |
| 1. Լճային գոգավորությունների առաջացումը և ձևափոխությունը . . . . . | 24 |
| 2. Լճերի մորֆոմետրիան . . . . .                                    | 28 |
| 3. Լճի ջրի հաշվեկշիռը . . . . .                                    | 31 |
| 4. Լճի ջրի մակարդակը և նրա տատանումները . . . . .                  | 34 |
| 5. Հոսուն և անհոս լճեր . . . . .                                   | 35 |
| 6. Լճի ջրի շարժումը . . . . .                                      | 36 |
| 7. Լճի ջերմային պայմանները . . . . .                               | 43 |
| 8. Լճերի ստոցակալումը . . . . .                                    | 47 |
| 9. Լճերի աղիությունը . . . . .                                     | 48 |
| 10. Լճերի գազային ուժի մը . . . . .                                | 52 |
| 11. Լճերի օպտիկան . . . . .  | 53 |
| 12. Լճերի կենսաբանական պրոցեսները . . . . .                        | 56 |
| 13. Լճային նստվածքներ . . . . .                                    | 62 |

ԳԼՈՒԽ ԵՐԿՐՈՐԳ

|                    |    |
|--------------------|----|
| Ճահիճներ . . . . . | 66 |
|--------------------|----|

ԳԼՈՒԽ ՉՈՐՐՈՐԳ

|   |    |
|---|----|
| ՍՍՀՄ-ի հիդրոլոգիական շրջանցումը . . . . . | 73 |
|---|----|

ԳԼՈՒԽ ՀԻՆԳԵՐՈՐԳ

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Համաշխարհային օվկիանոս . . . . . | 78 |
|----------------------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| 1. Համաշխարհային օվկիանոսի միասնությունը, նրա մասնատումը . . . . . | 78 |
|--|----|

|   |     |
|---|-----|
| 2. Համաշխարհային օվկիանոսի հատակի սելիեֆը . . . . .       | 89  |
| 3. Օվկիանոսների և մի քանի ծովերի հատակի բնույթը . . . . . | 83  |
| 4. Համաշխարհային օվկիանոսի աղիությունը . . . . .          | 86  |
| 5. Ծովի ջրի խտությունը . . . . .                          | 91  |
| 6. Գազերը ծովերում և օվկիանոսներում . . . . .             | 93  |
| 7. Օվկիանոսների ու ծովերի ջերմային պայմանները . . . . .   | 95  |
| 8. Ընշումը օվկիանոսում . . . . .                          | 99  |
| 9. Սառույցը ծովերում և օվկիանոսներում . . . . .           | 100 |
| 10. Ծովերի օպտիկան ու ակուստիկան . . . . .                | 103 |
| 11. Մակընթացութուն և տեղատվութուն . . . . .               | 106 |
| 12. Մակարդակ . . . . .                                    | 112 |
| 13. Օվկիանոսային և ծովային հոսանքներ . . . . .            | 113 |
| 14. Օվկիանոսների և ծովերի հատակային նստվածքները . . . . . | 117 |
| 15. Կյանքը օվկիանոսներում ու ծովերում . . . . .           | 120 |
| Վերջաբան . . . . .  | 125 |
| Օգտագործված գրականություն . . . . .                       | 130 |

ՀՐԱՉՑԱ ԿԱՐԱՊԵՏԻ  
ԳԱՐԲԻԵԼՅԱՆ

ՀԻԳՐՈՂՈՒԹՅԱ

Երկրորդ մաս

Պատ. խմբագիր՝ | Ա. Ս. Պողոսյան |  
Հրատ. խմբագիր՝ Օ. Պ. Համբարձումյան  
Տեխն. խմբագիր՝ Հ. Ա. Հովսեփյան  
Վերատուգող սրբագրիչ՝ Ժ. Ա. Պետրոսյան

Հանձնված է արտադրութուն 7/VI 1967 թ.:

Ստորագրված է տպագրության 21/XI 1967 թ.:

Թուղթ՝  $84 \times 108^{1/32}$ : Տպագր. 8,44 = 6,9 պայմ. մամ.: Հրատ. 5,9 մամ.  
ՎՖ 07099                      Պատվեր 1082                      Տպաքանակ 1500

«Միտք» հրատարակչություն, Մոսկվայի փող. № 1:

Գինը՝ 30 կոպ.:

Հայկ. ՍՍՀ Մինիստրների սովետի մամուլի պետական կոմիտեի  
պոլիգրաֆարդյունարտության գլխավոր վարչության № 10 տպարան:  
Երևան, Աբովյան փող. № 52:



ԳԻՆԸ 30 ԿՈՊ

15982