

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ
ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
«ԳՅՈՒՄՐՈՒ ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՎԱՐԺԱՐԱՆ» ՊՈԱԿ

Հետազոտական աշխատանք

ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2023

Թեմա՝ ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՕՎԿԻԱՆՈՍԻ ՋՐԵՐԻ
ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ, ԴԵՐՆ ՈՒ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆ
ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ԹԱՂԱՆԹՈՒՄ

Առարկա՝ Աշխարհագրություն
Ուսուցչուհի՝ Պետրոսյան Անահիտ
Ղեկավար՝ Հայրապետյան Արմեն

Գյումրի 2023

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....3

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ

ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՕՎԿԻԱՆՈՍԻ ՋՐԵՐԻ ՏԱՏԱՆՈՂԱԿԱՆ

ՇԱՐԺՈՒՄԸ.....5

1.1 «Համաշխարհային օվկիանոս» հասկացության էությունը, համաշխարհային օվկիանոսի ուսումնասիրության համառոտ պատմություն.....5

1.2 Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակային մակերևույթը, դրա տատանումների վրա ազդող գործոնները.....8

1.3 Օվկիանոսային ալիքների առաջացման պատճառները և Ջարգացման օրինաչափությունները.....11

1.4 Մակընթացային երևույթներն օվկիանոսում: Մակընթացությունների դինամիկական տեսությունը.....15

ԳԼՈՒԽ ԵՐԿՐՈՐԴ

ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՕՎԿԻԱՆՈՍԻ ՋՐԵՐԻ ՀՈՐԻԶՈՆԱԿԱՆ

ՇԱՐԺՈՒՄԸ: ՕՎԿԻԱՆՈՍԱՅԻՆ ՀՈՍԱՆՔՆԵՐ.....24

2.1 Օվկիանոսային հոսանքներ: Առաջացման ուժերն ու գործոնները, դասակարգումը: Էկմանի օրենքները 24

2.2 Համաշխարհային օվկիանոսի հիմնական հոսանքային համակարգերը, աշխարհագրական նշանակությունը.....28

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.....34

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....37

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Երկրագնդի մակերևույթի գրեթե $\frac{3}{4}$ մասը զբաղեցնող Համաշխարհային օվկիանոսը մոլորակի խոշորագույն բնատարածքային համալիրն է, որը բացառիկ նշանակություն ունի աշխարհագրական թաղանթի կազմի, կառուցվածքի և զարգացման համընդհանուր օրինաչափությունների ձևավորման գործում: Համաշխարհային օվկիանոսի, որպես բնատարածքային ուրույն համալիրի, ֆիզիկաաշխարհագրական առանձնահատկությունների համալիր ուսումնասիրությունները ժամանակակից աշխարհագրական գիտության կարևորագույն հիմնախնդիրներից են, որոնք «մարդ-բնություն» ներկայիս լարված փոխհարաբերություններում ձեռք են բերում ոչ միայն գիտական ու տեսական, այլ նաև պրակտիկ-կիրառական նշանակություն: Համաշխարհային օվկիանոսի գիտական ուսումնասիրություններն ունեն մի քանի տասնամյակի պատմություն և կապված են 20-րդ դարի երկրորդ կեսից գիտատեխնիկական առաջընթացի, աշխարհի բնակչության թվաքանակի աննախադեպ աճի, բնական ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման, դրանց վերարտադրման և պահպանման հիմնախնդիրների առաջացման հետ:

Հայտնի է, որ Համաշխարհային օվկիանոսը, հանդիսանալով հանքահումքային և էներգետիկ, կենսաբանական ու ռեկրացիոն ռեսուրսների շտեմարան, վերջին տասնամյակների ընթացքում կրել է և այժմ էլ կրում է մարդու տնտեսական գործունեության բազմաբնույթ ձևերի թե՛ ուղղակի, թե՛ անուղղակի ազդեցությունը, ինչը հանգեցրել է Համաշխարհային օվկիանոսի բնական հարստությունների սպառման, որակազրկման, օվկիանոսի աղտոտմանը և կենսաբազմազանության նվազմանը: Հետևապես Համաշխարհային օվկիանոսի ֆիզիկաաշխարհագրական համալիր ուսումնասիրություններն այսօր ավելի քան արդիական են և պահանջում են աշխարհի բոլոր երկրների և համայն մարդկության գիտական մտքի և միջոցների ներդրում:

Համաշխարհային օվկիանոսի ջուրը գտնվում է անընդհատ շարժման մեջ, ինչը շատ կարևոր նշանակություն ունի աշխարհագրական թաղանթում ընթացող նյութերի ու էներգիայի շրջանառության ապահովման գործում. դրա շնորհիվ է, որ պատճառահետևանքային կապեր ու փոխներգործության բազմաբնույթ ձևեր են առաջանում

աշխարհագրական թաղանթի տարբեր ոլորտների ու դրանց բաղադրիչների միջև: Պատճառահետևանքային այդ կապերի իմացությունը մարդուն թույլ է տալիս հաշվենկատ և նպատակային ձևով օգտագործել բնության հարստությունները՝ ապահովելով բնության էկոլոգիական հավասարակշռությունն աշխարհագրական թաղանթում: Այդ նկատառումով էլ գտնում ենք, որ «Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի դինամիկական, տեղն ու նշանակությունն աշխարհագրական թաղանթում» թեման խիստ արդիական է և հրատապ: Աշխատանքում նպատակ ենք ունեցել վերլուծել ֆիզիկաաշխարհագրական այն գործոններն ու պրոցեսները, որոնց համատեղ ազդեցությամբ իրականացվում է Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի համամոլորակային նշանակություն ունեցող շարժումը: Աշխատանքում անդրադարձել ենք նաև Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի շարժման տեսակների, դրանք մեկնաբանող գիտական տեսությունների և վերջապես օվկիանոսային ջրերի շարժման աշխարհագրական դերի ու նշանակության մեկնաբանմանը:

Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, 2 գլուխներից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից: Աշխատանքի I գլուխը նվիրված է Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի շարժման կարևոր ձևերից մեկի՝ ջրերի ուղղաձիգ և տատանողական շարժման, դրանք առաջացնող ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների, պատճառների և աշխարհագրական նշանակության վերլուծությանը: Աշխատանքի այս գլխում հանգամանորեն քննարկվում են Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակի տատանումների վրա ազդող գործոնները և այլաբանական երևույթները:

Երկրորդ գլխում քննարկվում է Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի հորիզոնական շարժումը, որը դրսևորվում է օվկիանոսի ողջ ծավալով զարգացող հզոր հոսանքային համակարգի միջոցով: Մանրամասն քննարկվել է օվկիանոսային հոսանքներ առաջացնող բնական գործոնները, դրանց ծագումնաբանական տեսակները և ըստ ջերմային հատկանիշների դասակարգումը, ինչպես նաև անդրադարձել ենք Համաշխարհային Օվկիանոսի խոշոր հոսանքային համակարգերի բնութագրմանն ու դրանց աշխարհագրական նշանակության վերլուծությանը:

Եզրակացություններ բաժնում ներկայացված են այն մտահանգումները, որոնց հանգել ենք աշխատանքը կատարելու արդյունքում:

ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ
ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՕՎԿԻԱՆՈՍԻ ՋՐԵՐԻ ՏԱՏԱՆՈՂԱԿԱՆ
ՇԱՐԺՈՒՄԸ:

1.1 «Համաշխարհային օվկիանոս» հասկացության էությունը, համաշխարհային օվկիանոսի ուսումնասիրությունների համառոտ պատմությունը

Երկրագնդի մակերեսը կազմում է 510 մլն քառ. կմ, որի 71%-ը կամ 361 մլն. կմ² զբաղեցնում է Համաշխարհային օվկիանոսը: «Օվկիանոս» տերմինը ծագում է առասպելական «օկեան» բառից, որն ըստ բաբելոնացիների և հին եգիպտացիների՝ շրջապատում է ցամաքը: Ժամանակակից օվկիանոսագիտության մեջ «Համաշխարհային օվկիանոս» հասկացությունն առաջին անգամ օգտագործվել և իր գիտական մեկնաբանությունն է ստացել ռուս գիտնական, ակադեմիկոս Յու. Մ. Շոկալսկու կողմից: Անվանի օվկիանոսագետն առաջարկեց «Համաշխարհային օվկիանոս» անվանել Երկրի մակերևույթի գրեթե $\frac{3}{4}$ մասը զբաղեցնող միասնական ջրային ոլորտը, որն իր ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական առանձնահատկություններով ամբողջական բնատարածքային համալիր է: Այստեղից էլ առաջ է եկել Համաշխարհային օվկիանոսի միասնության գաղափարը: Եվ իրոք, ջրային տարածությունն Երկրագնդի վրա անընդմեջ է, Երկիրը պատված է օվկիանոսային միասնական ոլորտով, որը տեղ-տեղ «ընդհատվում է» ցամաքային ելուստներով. ցամաքները, որպես խոշոր կղզիներ, որոշակի օրինաչափությամբ ցրված են Համաշխարհային օվկիանոսում:

Մարդու ծանոթացումը Համաշխարհային օվկիանոսին տեղի է ունեցել մարդկային հասարակության զարգացման արշալույսին: Ծովագնացությունը զարգանում էր առևտրի զարգացմանը զուգընթաց: Ծովագնացությամբ զբաղվող առաջին ժողովուրդներից են փյունիկացիները, բաբելոնացիները, շումերները, որոնք նավարկում էին Միջերկրական ծովի, Պարսից ծոցի, Ատլանտյան ու Հնդկական օվկիանոսների ջրերով մ.թ.ա. 5-2 հազարամյակներում: Օվկիանոսների ճանաչման գործում մեծ ավանդ ներդրեցին հին հույները, հռոմեացիները, իսկ միջին դարերում՝ նորմաները: Ինչպես գրում է հայտնի ազգագրագետ Թուր Հեյերդալը. «Մարդն ավելի շուտ առագաստ է

բարձրացրել, քան ձի թամբել»: Միջին դարերում կողմնացույցի գյուտից հետո ծովագնացությունը զգալի չափով առաջադիմեց: Սկսած XVդ. վերջից կատարվեցին աշխարհագրական խոշոր հայտնագործումներ՝ Վասկո-դա-Գաման հայտնագործեց Եվրոպայից Հնդկաստան տանող ջրային ճանապարհը, Կոլումբոսը՝ Ամերիկան, իսկ Ֆերնան Մագելանի արշավախումբը կատարեց առաջին շուրջերկրյա ճանապարհորդությունը: Աշխարհագրական մեծ հայտնագործումներից հետո միայն գիտական միտքը զբաղվեց օվկիանոսների գիտական ուսումնասիրմամբ: Հոլանդացի աշխարհագրագետ Բ. Վարենիուսն առաջինն էր, որ 1650 թ. հաստատեց օվկիանոսների ժամանակակից անունները: Համաշխարհային օվկիանոսի ուսումնասիրությունները ծավալվեցին հատկապես XVIIIդ., մասնավորապես, Ջեյմս Կուկի 3 ճանապարհորդությունների ընթացքում հայտնագործվեցին շատ կղզիներ և մինչև 1872 թ. կազմակերպվեցին 75 նոր արշավախմբեր, որոնց թվում՝ 11 ռուսական: Դրանցից հիշատակության արժանի են Ի. Կրուզենշտերնի և Յու. Լիսյանսկու առաջին ռուսական շուրջերկրյա ճանապարհորդությունը 1803-1806թթ., Ֆ. Բելինսկու և Մ. Լազարևի ճանապարհորդությունն ու Անտարկտիդայի հայտնագործումը՝ 1819-1821թթ.: Մինչև 1870-ական թթ. օվկիանոսների հատակի ռելիեֆի մասին տեղեկություններ գրեթե չկային. խորությունները չափելու և հատակի պրոֆիլը գծելու ուղղությամբ անգնահատելի ծառայություններ մատուցեց անգլիական «Չելենջեր» նավը՝ Շերարդ Օքսոնի ղեկավարությամբ, անցնելով 67000 ծովային մղոն: Դրանից հետո սկսեցին ուսումնասիրել օվկիանոսների հատակի նստվածքները, ջրի աղիությունը, ջերմային պայմանները, սառցային երևույթները, բուսականության և աշխարհի, ջրերի դինամիկան:

XXդ. տեխնիկայի զարգացման շնորհիվ հնարավոր եղավ կատարելագործված գործիքներ օգտագործել, որոնց միջոցով օվկիանոսագիտական ուսումնասիրությունները հեշտացան: Հատկապես ձայնախորաչափի (էքոլոթի) գյուտը նոր հնարավորություններ ստեղծեց օվկիանոսի հատակի ուսումնասիրման ուղղությամբ:

Այժմ աշխարհի բազմաթիվ երկրներում գործում են օվկիանոսագիտական գիտահետազոտական հիմնարկներ, որոնք զբաղված են օվկիանոսների ուսումնասիրման պրոբլեմներով: Օվկիանոսների ուսումնասիրման համար օգտագործվում են երկրի արհեստական արբանյակներն ու տիեզերանավերը: Օվկիանոսագիտության

մեջ ձևավորվեց մի նոր գիտական ուղղություն, որն անվանում են տիեզերական օվկիանոսագիտություն: Օվկիանոսագիտության մեջ տիեզերական սպեկտրալուսանկարչական ուսումնասիրություններով հնարավոր եղավ պարզել օվկիանոսների կենսական արդյունավետությունը:

Ներկայումս աշխարհի բազմաթիվ երկրներում գործում են կենտրոններ, որոնք զբաղվում են օվկիանոսների ուսումնասիրման, օգտագործման և պահպանման հիմնախնդիրներով: Միջազգային օվկիանոսագիտական ուսումնասիրությունները գլխավորում է օվկիանոսագիտական համաշխարհային կազմակերպությունը, որի տրամադրության տակ են ժամանակակից սարքավորումներով հագեցված հատուկ նավեր, որոնք լողացող լաբորատորիաներ են և մեծամաշտաբ ծրագրով հետազոտություններ են կատարում:

Վերջին տասնամյակներում օվկիանոսների ուսումնասիրման գործում օգտագործում են Երկրի արհեստական արբանյակներն ու տիեզերանավերը: Օվկիանոսագիտության մեջ ձևավորվեց մի նոր գիտական ուղղություն, որն անվանում են տիեզերական օվկիանոսագիտություն: Թե որքան ընդարձակ ինֆորմացիա կարող են տալ Երկրի արհեստական արբանյակները, ցույց է տալիս հետևյալ փաստը. օվկիանոսի մակերևույթի ջերմաստիճանը չափելու համար մեկ արբանյակի կարողությունը հավասարազոր է 20000 նավի անձնակազմի կատարած աշխատանքին:

Օվկիանոսագիտական ժամանակակից ուսումնասիրություններն ընդգրկում են ոչ միայն օվկիանոսի մակերևույթը, այլև հատակը: Ինչպես հայտնի է, լույսն օվկիանոսի ջրի մեջ թափանցում է մի քանի հարյուր մետր, սակայն տիեզերագնացները կարողանում են շատ հեռվից օվկիանոսներում տեսնել հատակի ռելիեֆի ձևերը՝ ստորջրյա լեռնաշղթաները, լեռնազանգվածները, գոգավորությունները: Այժմ մշակվում են աչքադիտական (վիզուալ) մեթոդներ, որոնց օգնությամբ կպարզվեն օվկիանոսի շատ գաղտնիքներ: Մեծ արժեք են ներկայացնում օվկիանոսների լուսանկարումները տիեզերքից, մշակվում են դրանց վերծանման եղանակներ: Տիեզերական լուսանկարչական և հեռուստահինֆորմացիայի շնորհիվ հնարավոր եղավ օվկիանոսներում հայտնաբերել խորքային ալիքներ: Օվկիանոսագիտության մեջ տիեզերական սպեկտրալ լուսաչափական ուսումնասիրություններով հնարավոր եղավ պարզել օվկիանոսի

կենսական արդյունավետությունը: Օվկիանոսներն ուսումնասիրվում են նաև սպեկտրի ջերմային և ինֆրակարմիր տիրույթում, օգտագործվում են հատում ռադիոմետրեր, որոնց օգնությամբ ուսումնասիրվում են օվկիանոսային հոսանքները, օդում գտնվող գոլորշիները, ջրի ջերմաստիճանը, փոթորկների տարածման սահմանները, սառցատարածման սահմանները, օվկիանոսների աղտոտվածությունը և այլն:

1.2 Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակային մակերևույթը, դրա տատանումների վրա ազդող գործոնները

Օվկիանոսների ու ծովերի ջուրը զանազան ուժերի ազդեցության տակ անընդ-հատ շարժվում է, փոխում մակերևույթի դիրքը: Հանգիստ վիճակում ազատ մակերևույթն օվկիանոսագիտության մեջ բնորոշվում է որպես մակարդակային մակերևույթ: Ըստ Յու. Մ. Շոկալսկու բնորոշման մակարդակային մակերևույթը բնության մեջ այն մակերևույթն է, որը յուրաքանչյուր կետում ուղղահայաց է ծանրահակ և Երկրի պտույտից առաջացած կենտրոնախույս ուժի համագործին: Գեոդեզիայում այդ մակերևույթը հաճախ կոչվում է հորիզոնական մակերևույթ: Երկրի մեծության շնորհիվ մակերևույթի որևէ ոչ մեծ հատվածը կարելի է ընդունել որպես հարթ մակերևույթ, որը համընկնում է երկրին շոշափող հարթությանը:

Օվկիանոսների և ծովերի ափերին մակարդակաչափի վրա կարելի է նկատել, թե ինչպես ժամանակի ընթացքում ծովի մակարդակն անընդհատ փոփոխվում է: Օրինակ, Սև ծովում ձմեռային ամիսներին մակարդակն իջնում է, իսկ ամռանը, մասնավորապես հունիսին՝ բարձրանում: Բայթիկ ծովում առավելագույն մակարդակը լինում է աշնանը, նվազագույնը՝ ապրիլին: Ադենում առավելագույն մակարդակը ապրիլին է, նվազագույնը՝ օգոստոսին: Մակարդակի տատանումներ լինում են ոչ միայն տարբեր սեզոններին, այլ նաև օրվա տարբեր ժամերին:

Այն բոլոր ուժերը, որոնք կարող են օվկիանոսների ու ծովերի մակարդակների վրա ազդել, կարելի է բաժանել 3 խմբի՝ 1. տիեզերական (մակընթացություն-տեղատվություն), 2. ֆիզիկա-մեխանիկական, որ կապվում է Արեգակի ճառագայթման, մթնոլորտային երևույթների, տեղումների, գետերի հոսքի և այլ ջրաբանական գործոնների հետ, 3. երկրադինամիկական, որ կապվում է երկրակեղևի տեկտոնական

շարժումների հետ: Վերոհիշյալ ուժերն առաջացնում են մակարդակի պարբերական, ոչ պարբերական և դարավոր տատանումներ:

1. **Պարբերական տատանումներ:** Սրանք առաջացնում են ծովի մակերևույթի այնպիսի տատանումներ, որոնք որոշակի պարբերություն ունեն: Դրանք հիմնականում մակընթացության-տեղատվության տատանումներն են: Պարբերական տատանումների շարքին են դասվում մուսսոնային քամիների ազդեցությամբ ծովի մակարդակի փոփոխությունները, որոնք տարեկան երկու անգամ կրկնվում են՝ Հնդկաստանի արևմտյան ափին ամռանը մակարդակը բարձրանում է, ձմռանը՝ իջնում, Ադենում ձմռանը բարձրանում է, ամռանը՝ իջնում: Պարբերական տատանումներ են լինում՝ կապված մթնոլորտային տեղումների ու գետերի սեզոնային հոսքի հետ: Օրինակ, Միջերկրական ծովի ավազանում ամռանը մթնոլորտային տեղումները շատ սակավ են, գետերի հոսքը հասնում է նվազագույնի, մինչդեռ գոլորշիացումն ուժգին է: Ծովի մակարդակն իջնում է, իսկ ձմռանը բարձրանում է մթնոլորտային տեղումների առատության շնորհիվ: Մուսսոնային ավազաններում էլ ամռանն է ծովի մակարդակը բարձր:

2. **Ոչ պարբերական տատանումները** լինում են ժամանակի ընթացքում ոչ պարբերական ձևով, հաճախ պատահական պատճառներից: Օրինակ, օվկիանոսի մի մասում առաջանում են ցիկլոններ՝ ցածր ճնշմամբ: Մթնոլորտային ճնշման 1 մմ-ին համապատասխանում է ջրի մակարդակի 13,3 մմ կամ 1 մբ-ին՝ 10 մմ: Եթե որևէ վայրում մթնոլորտի ճնշումը բարձրանում է 3 մբ-ով, ծովի մակարդակն իջնում է 30 մմ-ով: Ոչ պարբերական տատանումներ առաջացնում են նաև պատահական քամիները, հատկապես՝ նեղ ծովածոցերում ու գետաբերաններում: Լենինգրադում արևմտյան քամիների հետևանքով Նևան բարձրանում է և հաճախ լցվում քաղաքի փողոցներ:

3. **Դարավոր տատանումներ:** Սրանք ծովի մակարդակի մեկ ուղղությամբ իջեցում կամ բարձրացում են բերում, կապված են երկրակեղևի տեկտոնական շարժումների հետ: Օրինակ, Սկանդինավյան թերակղզին վերջին սառցապատումից հետո թեթևանալով այժմ բարձրանում է, նրա ափերին ծովափը նահանջում է, օվկիանոսի

մակարդակը իջնում է: Ցամաքի վրա ափից ոչ հեռու կարելի է տեսնել դարավանդներ, որոնք նախկին մակարդակի անժխտելի վկաներն են:

Նիդեռլանդների, Բելգիայի, Դանիայի ափերն իջնում են, ծովի մակարդակը բարձրանում է, որը երբեմն աղետալի հետևանքներ է ունենում:

Սև ծովի կովկասյան ափին տեկտոնական շարժումների հետևանքով ծովը մի տեղ արշավում է (Կովխիդա), մեկ այլ տեղ՝ նահանջում:

Ծովերի ու օվկիանոսների մակարդակի վարքը (ռեժիմը) ժամանակի ընթացքում ուսումնասիրելու համար առաջին հերթին պետք է որոշել միջին մակարդակը, որը բազմամյա մակարդակների միջին արժեքն է: Միջին մակարդակը որոշելու համար անհրաժեշտ է առնվազն 20 տարվա դիտարկումների շարք: Այն ծովերում, որտեղ մակընթացության ալիքը 50 սմ-ից բարձր չէ, միջին մակարդակը դառնում է «գրո խորությունը» Կրոնշտադտի մակարդակաչափի զրոն է: Այն ծովերում, որտեղ մակընթացությունը և տեղատվությունը ցայտուն են արտահայտված, որպես «գրո խորություն» ընդունում են ամենացածր մակարդակային մակերևույթի նիշը: Մա տեսական «գրո» խորությունն է: Մինչև այժմ միջազգային մասշտաբով «պայմանական գրո» մակարդակ ընդունված չէ: Յուրաքանչյուր պետություն ունի իր «գրոն: Միջազգային գրոյի բացակայությունը խոչընդոտ է ցամաքի բարձրություններն ու ծովի խորությունները որոշելիս: Երբեմն հարկ է լինում տարբեր երկրների «գրոներն» ի մի բերել և տեղագրական քարտեզների կապ ստեղծել, որը զգալի բարդություններ է առաջացնում: Դիտարկումները ցույց են տալիս, որ օվկիանոսների ու ծովերի «գրո» մակարդակները տարբեր են: Ճշգրիտ հարթաչափությունը Լենինգրադից Վլադիվոստոկ ցույց տվեց, որ Բալթիկ ծովի մակարդակը 180 սմ բարձր է Ճապոնական ծովի մակարդակից, իսկ Սև ծովի մակարդակից բարձր է 88 սմ: ԱՄՆ-ի արևմտյան ափերում օվկիանոսի մակարդակը 50 սմ-ով ավելի բարձր է, քան Ատլանտյան օվկիանոսինը, սակայն ճիշտ հակառակն պատկերն է Պանամայի պարանոցում, որտեղ պասսատների պատճառով Կարիբյան ծովի մակարդակը 50 սմ-ով բարձր է Խաղաղ օվկիանոսի մակարդակից: Երկու ավազանների մակարդակների տարբերությունները նեղուցներում առաջացնում են ջրի ուժեղ հոսանքներ: Կարմիր ծովում ուժեղ գոլորշիացման պատճառով մակարդակը ցածր է, Հնդկական օվկիանոսից ջրերն ուղղվում են դեպի

Կարմիր ծով: Նախկինում, երբ նավերը շատ պարզունակ կառուցվածք ունեին, հաճախ հոսանքների միջոցով տարվում ու բխվում էին խութերին: Հենց այս պատճառով նեղուցը ստացել է «Արցունքի դարպասներ» (Բար-Էլ-Մանդեբ) անվանումը:

1.3 Օվկիանոսային ալիքների առաջացման պատճառները և զարգացման օրինաչափությունները

Ծովերի և օվկիանոսների ջուրն անընդհատ շարժման մեջ է: Նույնիսկ թույլ քամին ջրի մակերևույթին ալիքներ է առաջացնում, իսկ ուժեղ քամիների ժամանակ ծովի վրա նրանց բարձրությունը հասնում է 18–20 մ-ի: Հսկայական է ալիքների ավերիչ ուժը. ալիքները մերթ հարձակվում են ափի վրա, մերթ նահանջում, երբեմն պոկում և ափ են նետում հսկայական ժայռաբեկորներ կամ ծովի խորքն են տանում վիթխարի քանակությամբ նյութեր:

Օվկիանոսում ալիքների առաջացման պատճառ են դառնում երկրակեղևի շարժումները: Այն ալիքները, որոնք առաջանում են երկրաշարժերից և ստորջրյա հրաբուխներից ու ժայթքումներից, կոչվում են ցունամի: Դրանց տարածման միջին արագությունը 700–800 կմ/ժ է:

Լուսնի և Արեգակի ձգողության պատճառով օվկիանոսի ջուրը օրական երկու անգամ որոշակի պարբերականությամբ բարձրանում է (մակընթացություն) և երկու անգամ իջնում (տեղաստվություն):

Ալիքների առաջացման ու զարգացման օրինաչափությունները լճերում և օվկիանոսներում նույնն են: Միայն օվկիանոսի մեծ ավազան ունենալու ալիքների զարգացման ասպարեզն ավելի ընդարձակ է, ուստի ալիքների բարձրությունը շատ մեծ է: Անտարկտիկական ջրերում 1958թ. «Օբ» նավի արշավի ժամանակ արձանագրվել է 24,5 մ բարձրության ալիք, որն ունեցել է 400 մ երկարություն: Օվկիանոսում ամենից մեծ կրկնելիություն ունեն 2 մ բարձրության ալիքները, 6 մ-ից ավելի բարձրության ալիքների կրկնելիության հավանականությունը կազմում է 8 %:

Ալիքավորումն օվկիանոսի տարբեր մասերում տարբեր է: Կան այնպիսի ընդարձակ մասեր, որտեղ ալիքավորումը մեծ չէ, կան էլ հատվածներ, որտեղ ալիքների ա-

առաջացման թե՛ կրկնելիությունն է մեծ, թե՛ բարձրությունը, որն, անշուշտ, կախված է մթնոլորտային երևույթներից, քամիներից:

Ամենից ավելի ալիքավորման ենթակա են Ատլանտյան և Խաղաղ օվկիանոսների հյուսիսային մասերը, Հարավային օվկիանոսը 40° հար. լայն.: Այս լայնություններում փչող մշտական արևմտյան քամիները առաջացնում են ամենաբարձր ալիքները: Հարավային լայնությունների 40°-ը ծովագնացներին հայտնի է «շառաչող 40» անվամբ, և նրանք խուսափում են այդ լայնությունից որպես ամենավտանգավոր շրջանի:

Եթե Ատլանտյան ու Խաղաղ օվկիանոսներում հասարակածային ու արևադարձային լայնություններում ալիքավորումն ընդհանրապես թույլ է, ապա Հնդկական օվկիանոսում այն ուժեղանում է ամռանը՝ կապված մուսսոնների հետ, հատկապես Արաբական ծովում: Իսկ հար. լայն. 40°-ում մշտական փոթորիկներ են: Ուժեղ ալիքավորում լինում է նաև արևադարձային ցիկլոնների-թայֆունների հետևանքով: Դրանք Ասիայի ու Հյուսիսային Ամերիկայի հարավարևելյան ափերի մոտ հասնում են մեծ չափերի և աղետների պատճառ դառնում: Կղզիներում շրջապատված ծովերում ալիքավորումը զգալի չափով թուլանում է, ինչպես այդ նկատվում է Ջոնոյան արշիպելագի ծովերում: Ալիքավորումը փակ ու կիսափակ ծովերում մեծ չափերի չի հասնում, ինչպես օվկիանոսներում: Այստեղ ալիքների էներգիան մարում է ափերին՝ ալեբախման պրոցեսում:

Տարբեր օվկիանոսներում ալիքավորման առավելագույն արտահայտությունը տարվա տարբեր սեզոններին է լինում՝ կապված օդերևութաբանական պայմանների հետ: Օրինակ, Ատլանտյան օվկիանոսի հյուսիսային մասում ուժեղ փոթորիկներ լինում են միայն ձմռանը, մինչդեռ ամռանը խաղաղ է: Արևադարձային լայնություններում, որտեղ թայֆուններ են ձևավորվում, ալիքավորումը ուժգին է ամռանը: Ծովերից ամենախաղաղը Կարմիր ծովն է. Պատճառն այն է, որ քամիների տիրապետող ուղղությունը հյուսիսարևելյան է, իսկ երկարավուն ծովը ձգվում է այդ ուղղությանը ուղղահայաց և ալիքների զարգացման ասպարեզը փոքր է: Փոթորկահույզ ծովերից են Բարենցի, Օխոտի ծովերը, որտեղ ալիքների բարձրությունը հասնում է 9 մ-ի, Միջերկրական ծովում՝ 5,5, Սև ծովում՝ 4,5: Բալթիկ ծովում ալիքավորման առավելագույնը ձմռանն է: Ալիքների մեծ գառիթափությամբ աչքի է ընկնում Ռիգայի ծոցը, որտեղ

խորությունները մեծ չեն: Արևմտյան քամիները Ֆիննական ծոցում ուժեղ ալիքավորում են առաջացնում:

Հաճախ պատահում է և այսպես՝ քամի չկա, բայց ալիքավորում է սկսվում և, որպես կանոն, զարգանում է զիբը: Նման ալիքավորումը կապված է մեծ հեռավորության վրա առաջացած ցիկլոնների հետ: Եղել են դեպքեր, երբ Ատլանտյան օվկիանոսի հյուսիսում առաջացած փոթորկի հետևանքով Սուրբ Հեղինեի կամ Համբարձման կղզիներում զիբ է առաջացել: Ալիքավորման ազդեցությունը տարածվում է հազարավոր կիլոմետրեր: Այդ է պատճառը, որ նույնիսկ տևական խաղաղ եղանակի դեպքում, այնուամենայնիվ, օվկիանոսի վրա հայելանման հարթ մակերևույթ երբեք չի լինում, հեռավոր վայրերից ալիքներ են գալիս:

Ծովերում ու օվկիանոսներում հաճախ առաջանում են ներքին (խորքային) ալիքներ: Արդեն նշվել է, որ դրանք երկու տարբեր խտության շերտերի շփման մակերևույթում են առաջանում: Լինում են թե՛ կարճ ալիքներ և թե՛ երկար:

Դեռևս վաղուց նորվեգացի ծովագնացները նկատել էին, որ ֆիորդներում, որտեղ մակերևույթին թույլ աղի ջրեր են, իսկ խորքում՝ աղի, նավերը հաճախ չեն կարողանում ընթանալ նորմալ արագությամբ. Այդ երևույթն անվանեցին «մեռյալ ջուր»: Ֆրիտլոֆ Նանսենը «Ֆրամ» նավի վրա նույն երևույթին հանդիպեց Լապտևների ծովում, որը նույնպես կապվում է ներքին ալիքների հետ: Ինչպես նշվել է, ներքին ալիքների առաջացումը կապվում է ջրավազանի շերտավորման հետ: Երբ նավը շարժվում է վերին շերտի միջով, ապա այդ երկու շերտերի միջև ներքին ալիք է առաջանում, հենց դրա վրա էլ ծախսվում է նավի էներգիան: Շարժիչ պտուտակը պտտվում է, մակերևույթային ջրերը շարժվում են, կարծես սահում են նավի տակ, իսկ նավը տեղից չի շարժվում: Այդպիսի երևույթներ հաճախ լինում են գետերի գետաբերաններում:

Նման երևույթ տեղի է ունենում ոչ միայն ծովի մակերևույթին, այլ նաև որոշ խորություններում: Սուզանավերն, ընկնելով այդպիսի պայմանների մեջ, կորցնում են արագությունը: «Մեռյալ ջրից» դուրս գալու համար նավի արագությունը պետք է թուլացնել, սպասել, որ ներքին ալիքները հանդարտվեն, ապա զգուշությամբ հեռանալ այդ շրջանից: Վերջին տասնամյակներում ստորջրյա նավագնացության զարգացման հետ կապված ներքին ալիքների ուսումնասիրությունը շատ լուրջ հարց է դարձել:

Ներքին ալիքներ առաջանում են նաև այլ պատճառներից՝ մակընթացությունից, մթնոլորտային ճնշման տարբերություններից, քամիներից և այլն: Դրանք հաճախ գոյանում են նեղուցներում, որտեղ ըստ խորության աղիության մեծ տարբերություններ կան (Ջիբրալթար, Բոսֆոր, Բար-Էլ-Մանդեպ): Ներքին ալիքների տատանասահմանը (ամպլիտուդան) հաճախ ավելի մեծ է լինում, քան մակերևութային ալիքներինը: Օրինակ, Մեսսինայի նեղուցում երբեմն առաջանում են մինչև 60 մ բարձրության ներքին ալեբախման ալիքներ, որոնց լանջերը տարբեր գառիթափություն ունեն: Այդ ալիքներն արտահայտվում են նաև մակերևութային ալիքների ձևով և հայտնի են «Սցիլլա և Խարիբդա» անվամբ, որն իր բանաստեղծական արտահայտությունն է գտել Հումբոլդտի «Ողիսականում»:

Բոլոր տիպի ալիքները շատ մեծ դեր ունեն ավերի ձևավորման գործում: Ալիքների քայքայիչ աշխատանքը ափին կոչվում է ափաքարերում (աբրազիա): Եթե ափը ծանծաղ է, ապա մինչև ափագծին հասնելը ալիքները փշրվում են և ամբողջ էներգիան ծախսվում է շփման վրա: Այս եղանակով ափը կազմող ապարները քայքայվում, մաշվում, հղկվում են: Ափաքերման օրինաչափությունները ուսումնասիրում է գեոմորֆոլոգիան: Նշենք այստեղ նաև այն, որ բացի քայքայումից ծովափերում տեղի է ունենում քայքայված նյութերի տեղափոխման ու նստեցման պրոցես՝ թերակղզիներն ու հրվանդանները մաշվում են, իսկ ծովածոցերը՝ լցվում: Ափը ժամանակի ընթացքում ձեռք է բերում ավելի ողորկ տեսք: Եթե ափը խորն է և ալիքն առանց ջարդվելու հասնում է գառիթափին, ապա հարվածի ուժը շատ մեծ է լինում: Հայտնի են դեպքեր, երբ 1000 տոննա և ավելի կշիռ ունեցող բետոնե բեկորները ալիքների միջոցով շարսվել են: Հսկայական քարաբեկորները շարսվում են տասնյակ մետրեր վեր: Ալիքների հարվածի ուժը 1 մ²-ի վրա կարող է հասնել 30-35 տոննայի, երբեմն նույնիսկ 60 տ/մ²:

Օվկիանոսներում ու ծովերում երկրաշարժից առաջացած ալիքներն անվանում են ցունամի: Դրանք առաջանում են այն դեպքում, երբ երկրակեղևում առաջացած երկրաշարժի ալիքներն անցնում են ծովի մեջ: Տեղի է ունենում ծովաշարժ: Ցունամիի դեպքում ալիքի բարձրությունն ու երկարությունը շատ մեծ են լինում: Այսպես՝ Կրակատաու հրաբխի պայթման ժամանակ (1863 թ.) ալիքի երկարությունը հասել է 524 կմ, պարբերությունը՝ 3480 վայրկյան, արագությունը՝ 189 մ/վրկ: Այսպիսի ցունամի-

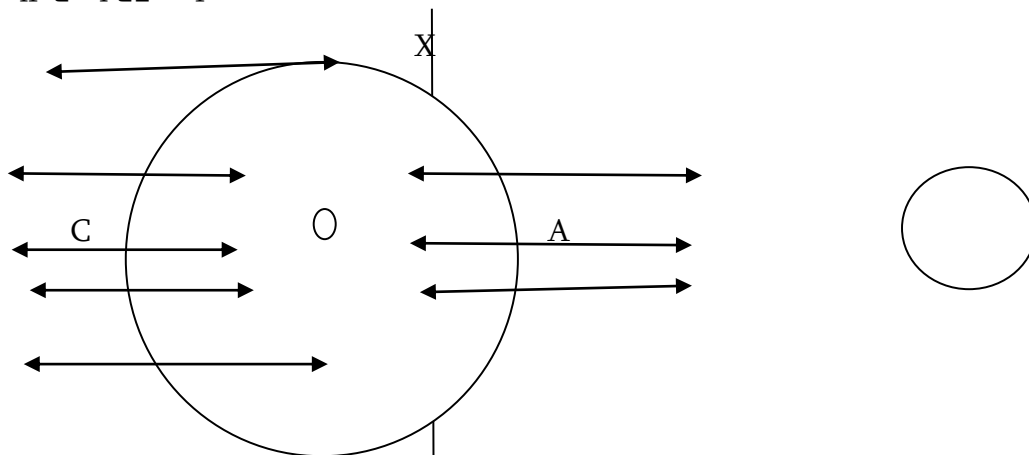
ների դեպքում ալիքի բարձրությունը կարող է հասնել 15-20 մ-ի. Դրանք երկու օրում շրջում են Համաշխարհային օվկիանոսը: Ցունամին մեծ աղետներ կարող է բերել: Ցունամիի դեպքում ծովը մի պահ ետ է քաշվում, հատակը բացվում է, ապա վիթխարի ալիքը կայծակնային արագությամբ նետվում է ցամաքի վրա, թափանցում է նրա խորքը մի քանի տասնյակ կմ: Օրինակ, երբ 1983 թ. Ջորդյան արշիպելագում գտնվող Կրակատաուն պայթեց, ցունամին շրջակա կղզիներից սրբեց ոչ միայն բնակավայրերը, այլ նաև հողաբուսական ծածկույթը: Պատահել է, երբ ծովափին գտնվող նավը ցունամիի միջոցով նետվել է ցամաքի խորքը՝ 7 կմ ափից հեռու: Ցունամին օվկիանոսում գտնվող նավերի համար շատ վտանգավոր է: Ալիքը, նետվելով տախտակամածի վրա, սրբում տանում է ամեն ինչ, նույնիսկ կայմերը: Շատ նավեր ջրասույզ են լինում: Ցունամի հաճախ է պատահում Խաղաղ օվկիանոսի ավազանում, որտեղ երկրաշարժերը հաճախ են: Ճապոնիայում, Կամչատկայում կամ Չիլիում առաջացած ցունամին 8-10-14 ժամ անց հայտնվում է օվկիանոսի հակառակ ափին: Ցունամին նկատելիս կամ ռադիոյով զգուշացում ստանալիս պետք է նավն ուղղել ցունամիին ընդառաջ, այլապես ալիքը նավի կողքին հարվածելիս խորտակման հավանականությունը մեծանում է:

1.4 Մակընթացային երևույթներն օվկիանոսում: Մակընթացությունների դինամիկական տեսությունը

Մակընթացություն և տեղատվություն է կոչվում այն երևույթը, երբ Լուսնի և Արեգակի ձգողության ուժի ազդեցությամբ օվկիանոսի կամ ծովի մակարդակը պարբերաբար տատանվում է: Մակընթացության երևույթը ծովագնացներին հայտնի էր դեռևս մեր թվարկությունից առաջ: Փյունիկացիներն ու Միջերկրական ծովի ափին գտնվող այլ ժողովուրդներ Ջիբրալթարից Ատլանտյան օվկիանոս դուրս գալիս նկատում էին մակընթացության երևույթը: Հերոդոտոսը (V դ. մ.թ.ա.) առաջինն էր, որ գրավոր հիշատակություն է թողել Կարմիր ծովում մակընթացության-տեղատվության մասին: Առաջին գիտնականը, որ մակընթացության երևույթը կապեց Լուսնի ձգողության հետ, Պիֆեոսն էր (325 թ. մ.թ.ա.): Դրանից շատ հետո շատերն են զբաղվել մակընթացության հարցով, սակայն մինչև Նյուտոնը ոչ մեկին չի հաջողվել մաթեմատիկորեն հիմնավորել այդ երևույթը:

Նյուտոնը (1642-1727) համաշխարհային ձգողականության օրենքի հիման վրա շարադրեց իր տեսությունը մակրնթացության մասին, անվանելով այն «հավասարակշռության տեսություն»: Առաջին անգամ հիմնավորեց այն ուժերը, որոնք մակրնթացություն են առաջացնում: Հետագայում տեսությունը զարգացրին Դ. Բերնուլին, Մակլորենսը, Լապլասը և շատ ուրիշներ: Մակրնթացության-տեղատվության երևույթը հետևյալ պատկերն է ներկայացնում: Օվկիանոսի կամ ծովի մակարդակն աստիճանաբար բարձրանալով հասնում է առավելագույնին: Այդ փուլը կոչվում է մակրնթացություն, իսկ առավելագույն մակարդակը՝ լրիվ ջուր: Այնուհետև մակարդակն աստիճանաբար իջնում է, այս փուլը կոչվում է տեղատվություն, նվազագույն մակարդակը՝ փոքր ջուր: Լրիվ ջրից փոքր ջրին անցնելու ժամանակամիջոցը՝ պարբերությունը, 6 ժամ 12,5 րոպե է: Փոքր ջրից հետո նորից ծովի մակարդակը բարձրանում է և այսպես շարունակ: Մեկ օրվա ընթացքում նորմալ պայմաններում լինում է երկու մակրնթացություն և երկու տեղատվություն: Լրիվ ջրի և փոքր ջրի մակարդակների տարբերությունը կոչվում է մակրնթացության մեծություն, իսկ դրա կեսը՝ տատանասահման:

Այժմ տեսնենք, թե ինչպես է առաջանում մակրնթացություն-տեղատվությունը: Մինչ այդ Երկիրը և Լուսինը դիտենք որպես մեկ ընդհանուր մարմին: Լուսինը Երկրի արբանյակն է, պտտվում է Երկրի շուրջը: Երկրի ձգողական ուժը և Լուսնի կենտրոնախույս ուժը միմյանց հավասար են, ուստի Լուսինը հավերժ պտտվելու է Երկրագնդի շուրջը (նկ 1):



Նկար 1. Մակրնթացության առաջացումը

Արեգակնային համակարգում Երկիրը և Լուսինը հանդես են գալիս որպես մեկ միասնական մարմին և պտտվում են Արեգակի շուրջը: Եթե նրանք միասին մեկ մար-

մին են ներկայացնում, ապա պետք է ունենան մեկ ընդհանուր ծանրության կենտրոն և քանի որ Երկրի զանգվածը Լուսնի զանգվածից մեծ է 81,5 անգամ, ուստի ծանրության կենտրոնն, այնուամենայնիվ, գտնվում է Երկրագնդի մեջ, կենտրոնից 0,73 R հեռավորության վրա (Նկար 1): Այսպիսով, Երկիր-Լուսին մարմինը պտտվում է X-X₁ առանցքի շուրջ և լրիվ պտույտ է կատարում, մեկ լուսնային տարվա ընթացքում: Այդ պտույտի ընթացքում Երկրագնդի վրա առաջանում է կենտրոնախույս ուժ, որը X-X₁ առանցքին ուղղահայաց է, ուղղված է Լուսնի նկատմամբ հակառակ ուղղությամբ և Երկրագնդի վրա բոլոր կետերում ունի նույն ուղղությունը:

Լուսնի ձգողական ուժի վեկտորը ուղղված է դեպի Լուսին, և Երկրագնդի տարբեր կետերում ուղղությունների մեծությունները նույնը չեն (Լուսնի ձգողական ուժի վեկտորի և երկու մարմինների պտտման կենտրոնախույս ուժի վեկտորի միջև ստացվում է թեկուզև շատ փոքր անկյուն), բացի Երկիր-Լուսին մարմինների կենտրոնները միացնող ուղղությունից, որտեղ այդ ուժերը մի գծի վրա են, բայց հակադիր ուղղվածությամբ: Այդ ուժերի համագործերը (հաստ գծերը գծագրի վրա) ցույց կտան այն ուղղությունը, որով կշարժվեն ջրի մասնիկները:

Պարզվում է, որ Երկրագնդի այն կողմում, որտեղ Լուսինը երևում է, ջրերը կուղղվեն դեպի Լուսին և կհավաքվեն զենիթում, իսկ Երկրագնդի հակառակ կողմում կհավաքվեն նադիրում, այսինքն Երկիր-Լուսին գծի հակառակ մասում: Ինչպես ցույց է տալիս գծագիրը, զենիթում ու նադիրում մակընթացություն է, իսկ այն գոտում, որտեղ Լուսնի ճառագայթները Երկրագնդի վրայով շոշափողի ուղղությամբ են անցնում՝ տեղատվություն: Քանի որ Երկրագունդը 24 ժամում իր առանցքի շուրջը մեկ լրիվ պտույտ է կատարում, ապա մակերևույթի որևէ հատվածը երկու անգամ անցնում է մակընթացության և երկու անգամ տեղատվության միջով: Մակընթացության և տեղատվության վայրերը Լուսնի նկատմամբ միշտ նույն դիրքն ունեն, մակընթացության երկու սապատները միշտ Լուսնի դիմաց ու նրա հակառակ ուղղությամբ են դասավորված: Դուրս է գալիս, որ երկրի մակերևույթն անցնում է այդ սապատների տակով՝ մեկ ընկնելով լրիվ ջրի, մեկ՝ փոքր ջրի մարզերը: Երկրագունդը պտտվում է արևմուտքից արևելք, նշանակում է մակընթացության ալիքն ունի հակառակ ուղղությունը: Միլիոնավոր տարիների ընթացքում մակընթացության ալիքը ուղղված է երկրի պտույ-

տին հակառակ և դանդաղեցնում է պտույտի արագությունը: Ենթադրություն կա, որ պալեոգոյի սկզբում Երկրագունդն օրական պտույտը կատարել է 20 ժամում, իսկ այժմ՝ 24 ժ: Կանցնի ևս կես միլիարդ տարի, պտույտի արագությունը կփոքրանա, օրվա տևողությունը կհասնի 28 ժ:

Նշեցինք, որ մակընթացության ալիքն երկու սապատ ունի՝ Լուսնի դիմաց և հակառակ կողմում, բայց ալիքի բարձրությունը Լուսնի դիմաց ավելի մեծ է, քան հակառակ կողմում: Սրա բացատրությունը տալիս է Նյուտոնի օրենքը: Համաշխարհային ձգողականության օրենքի համաձայն մարմինների փոխադարձ ձգողականության ուժը ուղիղ համեմատական է նրանց զանգվածների արտադրյալին, հակադարձ համեմատական՝ հեռավորության քառակուսուն: Նկար 2-ում A կետի համար Նյուտոնի օրենքը կարտահայտվի՝ $F = \frac{Mm}{(59R)^2}$, O կետի համար՝ $F = \frac{Mm}{(60R)^2}$ C կետի համար $F = \frac{Mm}{(61R)^2}$: Ակներև է, որ A կետը Լուսնին մոտ լինելով ավելի ուժգին է ձգվում նրա կողմից, քան C կետը, ուստի A կետում մակընթացությունն ավելի բարձր ալիք պետք է ունենա, քան C կետում:

Մակընթացություն-տեղատվություն առաջանում է նաև Արեգակի ձգողության ուժի միջոցով, սակայն շատ հեռու լինելով, նրա ստեղծած մակընթացության ալիքն այնքան բարձր չէ, որքան Լուսնինը: Արեգակի ստեղծած մակընթացության ալիքը 2,171 անգամ ավելի փոքր է: Երբ Արեգակը, Լուսինը և Երկիրը դասավորվում են մեկ ուղիղ գծի վրա, ապա Արեգակի և Լուսնի մակընթացությունները գումարվում են. այդ լինում է լիալուսնի և նորալուսնի փուլերում: Երբ Արեգակը, Լուսինը և Երկիրը կազմում են ուղիղ անկյուն (քառորդ-կվադրատուրա), այն ժամանակ մակընթացությունները տարբեր են՝ այնտեղ, որտեղ Լուսինը մակընթացություն է առաջացրել, Արեգակը՝ տեղատվություն: Քանի որ Լուսնի ստեղծած մակընթացությունն ավելի ուժեղ է, քան Արեգակինը, ապա, այնուամենայնիվ, տիրապետողը Լուսինն է դառնում, բայց մակընթացությունը բարձր չի լինում: Մակընթացությունը միայն ծովերում ու օվկիանոսներում չէ, որ առաջանում է: Ճշգրիտ չափումների միջոցով պարզվել է, որ ցամաքը, այսինքն՝ երկրակեղևը ևս ենթակա է մակընթացության-տեղատվության: Երբ Լուսինը զենիթում է, երկրակեղևը բարձրանում է 30-50 սմ: Նշանակում է օրական

երկու անգամ երկրակեղևը բարձրանում և իջնում է: Մակընթացության-տեղատվության մեկնաբանները հենվում են Նյուտոնի համաշխարհային ձգողականության օրենքի վրա: Շվեյցարացի գիտնական Բերնուլլը, զարգացնելով Նյուտոնի եզրակացությունները, կառուցեց մակընթացության «ստատիկ» տեսությունը: Այդ տեսության մեջ Երկրագունդն ընդունվում էր որպես համասեռ ջրային միջավայր-ջրային էլիպսոիդ և մակընթացության մեծությունը չպետք է անցներ 0,8 մետրից: Մինչդեռ իրականում լինում են ծոցեր (ցամաքների արևելյան ափերին), որտեղ ալիքի բարձրությունը հասնում է 15-18 մետրի (Ֆանդի ծոցը Հյուսիսային Ամերիկայում, Գիժիգայի և Պենժինի ծոցերը Օխոտի ծովում և այլն):

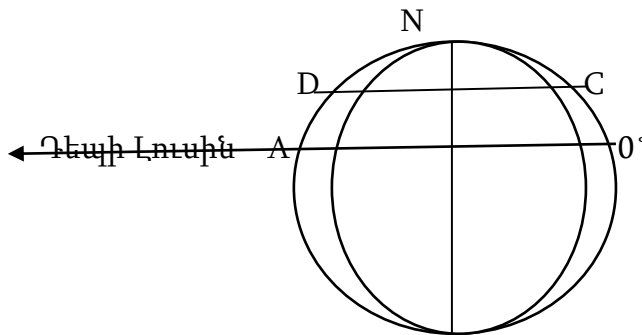
1799 թ. Ֆրանսիացի գիտնական Պ. Լապլասը առաջարկեց մակընթացության տեսությունը, որը հետագայում զարգացվեց Ջ. Էրիի կողմից: Այս տեսության հիմնադիրները մակընթացությունը դիտում էին որպես Երկիրը լրիվ ծածկող օվկիանոսի տատանողական-ալիքային շարժում: Տեսությունը հետագայում մշակվեց Ու. Թոմսոնի կողմից և անվանվեց մակընթացության ներդաշնակ վերլուծություն: Վերլուծության միջոցով կազմում են աղյուսակներ, որոնք հիմք են հանդիսանում կոտիդալ քարտեզներ կազմելու համար: Այս քարտեզների վրա հավասարագծերի միջոցով միացնում են լրիվ ջրի, կամ փոքր ջրի միևնույն ժամանակ ունեցող կետերը, նշում են նաև այն կետերը, որտեղ մակընթացությունը արտահայտված չէ:

Նշվեց, որ Երկրի, Լուսնի և Արեգակի միմյանց նկատմամբ ունեցած տարբեր դիրքերի պատճառով մակընթացության-տեղատվության երևույթները տարբեր չափեր են ունենում. Այդպիսի տարբերություններն անվանում են անհավասարություն: Անհավասարությունները լինում են կիսամյա, օրական և պարալաքսային:

1. **Կիսամյա անհավասարությունը** կախված է Երկրագնդի, Արեգակի և Լուսնի դիրքերի փոփոխությունից: Ինչպես արդեն նշվել է, ամենից մեծ մակընթացություն լինում է լիալուսնից և նորալուսնից մեկ-երկու օր անց, այսինքն դիմակայության դեպքում, երբ Արեգակը, Լուսինը և Երկիրը մեկ ուղիղ գծի վրա են: Առաջին և վերջին քառորդներում Արեգակը, Երկիրը, Լուսինը կազմում են ուղիղ անկյուն: Այս դեպքում մակընթացությունը թույլ է արտահայտված, որովհետև Լուսնի մակընթացությունից հանվում է Արեգակի մակընթացության մեծությունը: Նորալուս-

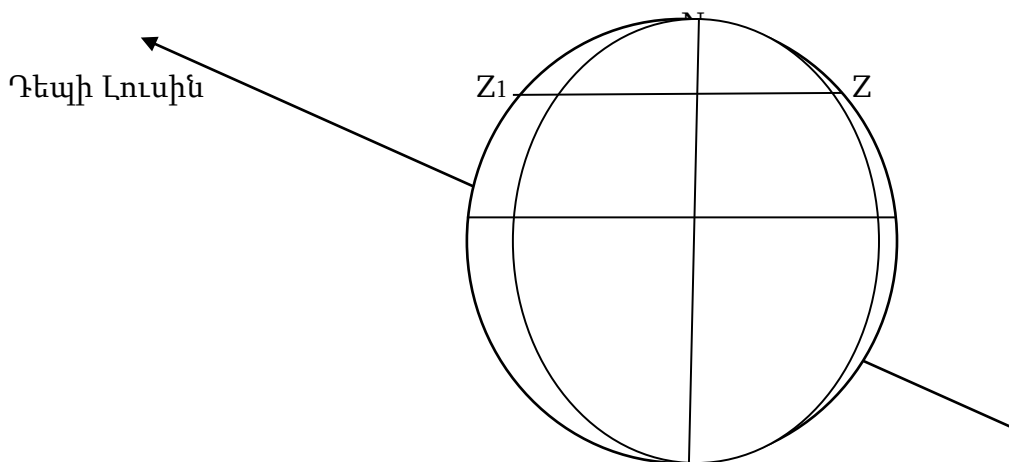
նից մինչև լիալուսին ընդգրկող ժամանակամիջոցը կիսամայա անհավասարությունն է, միջին հաշվով կազմում է 14,7653 օր, այսինք սինոդիկ ամսվա կեսը:

2. **Օրական անհավասարությունը** կապվում է Լուսնի թեքության հետ, թե այն զենիթում աշխարհագրական որ լայնության տակ է: Լուսինը 27,32 օրվա ընթացքում (արևադարձային ամիս) հյուս. լայն. 28° -ից անցնում է հար. լայն. 28° և ետ, երկու անգամ լինում է հասարակածում: Այժմ տեսնենք՝ ինչպես է այդ անդրադառնում մակընթացության երևույթի վրա (նկ. 2):



Նկար 2. Մակընթացության պատկերը, երբ Լուսինը հասարակածի վրա է:

Երբ Լուսինը հասարակածի վրա է, այսինքն Լուսնի ճառագայթները երկրի մակերևույթին ուղղահայաց են 0° լայնության տակ, ապա մակընթացությունն արտահայտվում է A և B կետերում: Մակընթացությունից առաջացած սֆերոիդի երկար առանցքը գտնվում է հասարակածի հարթության վրա: Լուսնի ճառագայթները շոշափող են անցնում N-S շրջանագծով. Այս դեպքում անհավասարություն չկա. Հյուսիսային և հարավային կիսագնդում յուրաքանչյուր գուգահեռականի վրա Լուսնի դիմաց (D) և հակառակ կողմում (C) մակընթացությունը կամ տեղատվությունը նույն պատկերը կարտահայտի: Սակայն երբ Լուսինը թեքվում է հյուսիսային կամ հարավային կիսագունդ, պատկերը փոխվում է (Նկար 3): Գծագրում Լուսինը գտնվում է հյուսիսային կիսագնդի ամենաբարձր կիսագնդում: Այստեղ Երկրի և մակընթացությունից առաջացած սֆերոիդները իրար չեն համընկնում (նկ 3):



Նկար 3. Անհավասարությունների առաջացումը:

Վերցնենք որևէ զուգահեռական հյուսիսային կիսագնդում՝ Z-Z₁, ինչպես ակներև է, Z կետում մակրնթացային սֆերոիդի մակարդակները համընկնում են, այսինքն օվկիանոսի մակարդակը համապատասխանում է նրա միջին մակարդակին, նշանակում է մակրնթացություն չկա: Z₁, կետում նույն զուգահեռականի վրա ամենաբարձր մակրնթացային ալիք է նկատվում:

Այժմ վերցնենք հյուս. լայն 62° զուգահեռականը՝ K-K₂: Ակներև է, որ K կետում մակրնթացային սֆերոիդի ամենացածր կետն է, այսինքն K-K₁ շրջանագիծը ցույց է տալիս տեղատվության կետերը միացնող գիծը: Այդ դեպքում Երկրագնդի այդ կետում տեղատվություն է, իսկ նույն զուգահեռականի վրա K₂ կետում՝ մակրնթացություն. Նշանակում է այդ լայնությունում օրվա մեջ կլինի մեկ մակրնթացություն և մեկ տեղատվություն: Վերը շարադրածից երևում է, որ միայն շարադրածի վրա է, որ մակրնթացությունն ու տեղատվությունը կանոնավոր կերպով, օրվա ընթացքում չորս անգամ հերթափոխվում են: Լուսնի տարբեր թեքություններում մակրնթացությունն ու տեղատվությունը ուշանում են այնքան, որ օրվա ընթացքում ստացվում է մեկ մակրնթացություն և մեկ տեղավություն: Այսպիսի անհավասարությունն կոչվում է օրական:

3. Պարալաքսային անհավասարությունն արտահայտվում է նրանով, որ Լուսինը Երկրի շուրջը պտտվելիս 27,55 օրվա ընթացքում մեկ մոտենում է Երկրին, մեկ՝ հեռանում: Մերձակետում մակրնթացությունը մեծանում է, հեռակետում՝ փոքրանում:

Մակրնթացության-տեղատվության երևույթն ունի հետևյալ բնութագրիչները՝ միջին վերադիր ժամ, մակրնթացության հասակ, աճի ժամանակ, նվազման ժամանակ: Միջին վերադիր ժամը լուսնային ժամանակամիջոցի միջին արժեքն է: Լուսնային ժամանակամիջոց ասելով հասկանում ենք Լուսնի կուլմինացիայի և մակրնթացության լրիվ ջրի ժամանակների տարբերությունը: Վերադիր ժամը յուրաքանչյուր տեղի համար հաստատուն է, կարող է տատանվել 0-12 ժամի միջև: Մակրնթացու-

թյան հասակը կարող է լինել կեսօրյա և օրական: Կեսօրյա մակընթացության հասակը նորալուսնի կամ լիալուսնի պահի և ամենաբարձր լրիվ ջրի առաջացման ժամանակամիջոցն է: Օրական մակընթացության հասակը Լուսնի հյուսիսային կամ հարավային առավելագույն թեքության պահի և հաջորդ ամենաբարձր լրիվ ջրի պահի միջև ժամանակամիջոցն է: Մակընթացության հասակը կարող է հասնել մի քանի օրվա և յուրաքանչյուր վայրի համար հաստատուն մեծություն է:

Աճի ժամանակամիջոցն այն ժամանակահատվածն է, որ ընկած է փոքր ջրի և լրիվ ջրի միջև: Նվազման ժամանակամիջոցը հակառակն է:

Ամփոփելով անհավասարությունները, պետք է նշել հետևյալը՝ 24 ժամում Արեգակի ազդեցությամբ առաջանում է երկու մակընթացություն և երկու տեղատվություն: Այս երկու տիպի մակընթացությունների պարբերությունների 25 րոպեի տարբերության հետևանքով լուսնային մակընթացությունը ուշանում է, որի հետևանքով ստացվում են երկու մակընթացությունների կոմբինացիաներ: Կիսամսյա, օրական, պարալաքսային անհավասարությունները լուսնային մակընթացություններում, նույն անհավասարությունները արեգակնային մակընթացություններում և այլ երկրորդական բնույթի անհավասարությունները խիստ բարդացնում են մակընթացություն-տեղատվությունն Երկրի օվկիանոսային ոլորտում: Այդ բարդությունն է պատճառը, որ օվկիանոսի նույն կետում ամեն օր մակընթացությունը փոխվում է: Բայց օվկիանոսում մակընթացային ալիքի բարձրությունը 1-2 մ է, իսկ ծովածոցերում՝ 10-15 մ, նույնիսկ 18 մ (Առյուսակ 1):

Մակընթացության-տեղատվության երևույթը շատ կարևոր նշանակություն ունի նավագնացության, ձկնորսության, մերձափնյա շինարարության գործում: Կան շատ նավահանգիստներ, որոնք նավերի համար բաց են միայն մակընթացության ժամանակ: Մակընթացային ալիքը մեծ գետերում հոսանքին հակառակ շարժվում է հարյուրավոր կիլոմետրեր: Պատահել են դեպքեր, երբ մակընթացային բարձր ալիքի ժամանակ նավը հայտնվել է ծանծաղուտում, տեղատվության ժամանակ թաղվել է հատակի նստվածքների մեջ: Դրանից հետո այլևս բարձր ալիք չի եղել, և նավը կործանվել է:

Մակընթացության ալիքի ուժն արդեն օգտագործվում է, ստեղծվել են մակընթացային էլեկտրակայանը Կոլա թերակղզում:

Մակայն այդպիսի կայանները հզոր չեն, որովհետև տուրբիններում ջրի ճնշումը մեծ լինել չի կարող, հազիվ մի քանի մետր, բացի այդ ճնշումը միշտ փոփոխվում է: Այդ ասպարեզում կան տեխնիկական բնույթի շատ դժվարություններ:

Մակընթացության երևույթը մանրամասնորեն ուսումնասիրված է, կազմված են բազմաթիվ տեղեկատուներ ու տարեգրություններ, քարտեզներ, որոնց օգնությամբ ծովագնացները կարող են իմանալ, թե որ օրը որ ժամին ցանկացած կետում մակընթացություն-տեղատվությունը ինչպիսին կլինի:

Աղյուսակ 1. Մակընթացային ալիքի ամենամեծ արժեքներն Երկրագնդի մի շարք վայրերում

Վայրը	Ալիքի բարձր. մ	Վայրը	Ալիքի բարձր. մ
Ֆանդի ծոց (Կանադա, ԱՄՆ)	18,5	Կոկսոակ գետ (Կանադա)	15,0
Ֆրոբիշերի ծոց (Կանադա)	16,3	Ֆիտյոյ գետ (Ավստրալիա)	14,0
Պուերտո Գալեգոս (Արգենտինա)	16,8	Սեուլ գետ (Հար. Կորեա)	13,2
Սեվեռն գետ (Անգլիա)	16,5	Կոլորադո գետ (Մեքսիկա)	12,3
Մոն-Մեն-Միշել (Ֆրանսիա)	15,0	Տիրսոի նեղուց (Ավստրալիա)	11,7
Պորտիշիդ (Իռլանդական ծով)	16,3	Սեմժագետ (Մեզենի ծոց)	11,0

ԳԼՈՒԽ ԵՐԿՐՈՐԴ
ՀԱՄԱՇԽԱՐՀԱՅԻՆ ՕՎԿԻԱՆՈՍԻ ՋՐԵՐԻ ՀՈՐԻԶՈՆԱԿԱՆ
ՇԱՐԺՈՒՄԸ: ՕՎԿԻԱՆՈՍԱՅԻՆ ՀՈՍԱՆՔՆԵՐ

2.1 Օվկիանոսային հոսանքներ: Առաջացման ուժերն ու գործոնները, դասակարգումը: Էկմանի օրենքները

Ջրի զանգվածի տեղաշարժը հորիզոնական ուղղությամբ կոչվում է հոսանք: Հոսանքներն ընդգրկում են թե՛ մակերևութային և թե՛ խորքային շերտերը: Օվկիանոսներում ջրային զանգվածները ամենուրեք շարժվում են, որի հետևանքով խառնվում են ու տարբեր հատկանիշները համահարթվում են:

Օվկիանոսային հոսանքներն առաջանում են մի շարք ուժերի ու գործոնների ներգործությամբ. Դրանք բաժանվում են երկու խմբի՝ ջրաօդերևութաբանական և տիեզերական: Ջրաօդերևութաբանական գործոններից են.

1. **Խտությունների տարբերությունները:** Ջերմաստիճանային ու աղիության տարբերություններով օժտված ջրերը տարբեր խտություն ունեն: Եթե ջրավազանի մի մասում խտությունը մեծ է, իսկ մյուսում՝ փոքր, ապա մեծ խտության ջրերն, ավելի ծանր լինելով, հատակով շարժվում են դեպի պակաս խտություն ունեցող ավազանը, իսկ մակերևույթով շարժումը կատարվում է հակառակ ուղղությամբ: Տիպիկ օրինակը Սև և Միջերկրական ծովերի միջև ջրափոխանակությունն է: Նույն կարգի ջրափոխանակություն կա Միջերկրական ծովի և Ատլանտյան օվկիանոսի միջև: Այս կարգի հոսանքներն անվանում են գրադիենտային:

2. **Ծովի մակարդակի թեքությունը:** Հաճախ ծովի կամ օվկիանոսի մի հատվածում ցամաքից ջուր է մուտք գործում, ստացվում է ջրի ավելցուկ, և մակարդակն այդ մասում բարձրանում է, ստացվում է մակարդակի թեքություն: Այդ հատվածից ջրերը պետք է շարժվեն ավելի ցածր մակարդակ ունեցող հատվածը: Դրա տիպիկ օրինակը Կարմիր ծովն է: Այստեղ գոլորշիացման հետևանքով մակարդակն իջնում է, և Հնդկական օվկիանոսից ջրերը հոսում են դեպի ծով: Մակարդակների տարբերու-

թյուններ կարող են առաջանալ գետերի, քամիների և այլ ազդակների ներգործությամբ:

3. **Մթնոլորտային ճնշման տարբերությունները:** Ջրավազանի մի մասում մթնոլորտային ճնշումը կարող է բարձրանալ, մյուսում՝ իջնել: Բարձր ճնշման վայրում մակարդակը կիջնի: Այդ հոսանքներն անվանում են բարոգրադիենտային:

4. **Քամու շփման հետևանքով:** Քամին, շփվելով ջրին, նրա մասնիկները շարժման մեջ է դնում, տևական քամիները ջուրը հրում են դեպի մյուս ափը: Քամու միջոցով առաջացած հոսանքներն անվանում են դրեյֆային, որոնց մասին արդեն խոսվել է:

Վերը բերած գործոնների մեջ ամենից գորեղը քամիներն են: Օվկիանոսի ջրի համաշխարհային շրջապտույտի մեջ ամենաուժեղը դրեյֆային հոսանքներն են: Դրանք իրենց հերթին արդեն պատճառ են դառնում լրացնող հոսանքների առաջացման: Երբ տևական քամիները ջրի մակերևութային շերտերը շարժման մեջ են դնում և հրում են դեպի դիմացի ափը, ապա ստացվում է մակարդակների տարբերություն, հատակից սառը ջրերը բարձրանում են տեղափոխված ջրի տեղը և լրացնում ջրի պակասը: Լրացնող հոսանքները համահարթում են մակարդակի տարբերությունները:

Երկրորդ խումբ ուժերը, ինչպես վերևում նշվեց, տիեզերական ուժերն են՝ Լուսնի և Արեգակի մակընթացային ուժերը: Բաց օվկիանոսում մակընթացությունը բարձր ալիք չի առաջացնում, և դրանք օվկիանոսային հոսանքներ ստեղծելու տեսակետից մեծ դեր չեն կատարում: Պատկերն այլ է, երբ մակընթացային ալիքն անցնում է նեղուցներով: Նեղուցներում վեց ժամը մեկ հոսանքների ուղղությունը փոխվում է մեկ դեպի արևմուտք, մեկ դեպի արևելք: Օրինակ, Մեծ Ջոնոյան արշիպելագում կղզիների միջև գտնվող նեղուցներում միշտ մակընթացային հոսանքներ կան:

Օվկիանոսային հոսանքների առաջացման գործում միայն մեկ ազդակ չէ, որ մասնակցում է, հաճախ դրանք մի քանիսն են: Օրինակ, Գոլֆստրիմը առաջանում է գրադիենտային, քամու, հոսքային ազդակների ներգործությամբ: Հենց որ հոսանքը գոյանում է, նրա վրա ազդում են ուրիշ ուժեր ևս՝ կորիոլիսյան, կենտրոնախույս և այլն: Կորիոլիսյան ուժի ազդեցությամբ շարժվող մարմինները հյուսիսային կիսագնդում թեքվում են աջ, հարավայինում՝ ձախ:

Շփման ուժի ներգործության վերաբերյալ ուսումնասիրություններ կատարել է Էկմանը դեռևս XXդ. սկզբին: Նրա համար հիմք ծառայեցին Ֆ. Նանսենի դիտարկումները: Նանսենը նկատել էր, որ նավը քամու ուղղությունից միշտ շեղվում է: Էկմանը ցույց տվեց, որ երբ փոքր խտության միջավայրը շփվում է ավելի մեծ խտության միջավայրին, ապա շարժումը հաղորդվում է նրան 45° անկյան տակ: Բացի այդ, ջրի մեջ ըստ խորության շարժման արագությունը փոխվում է, իսկ շեղման անկյունը մեծանում է և որոշ խորությունում ընդունում հակառակ ուղղություն: Այդ խորությունը (D) անվանվեց դրեյֆային հոսանքի շփման խորություն: Այստեղ արագությունը հավասար է մակերևութային արագության $1/23$ մասին: Դրեյֆային հոսանքի շփման խորությունը (D) տարբեր աշխարհագրական լայնություններում տարբեր է, լայնության մեծացման դեպքում D-ն փոքրանում է: Օրինակ, 5° -ում 180 մ է, 50° -ում՝ 60 մ: Էկմանի տեսությունը հետագայում մշակվեց Վ. Վ. Շուլեյկինի, Վ. Բ. Շտոկմանի, Պ. Ա. Լինեյկինի և այլոց կողմից:

Ինչ վերաբերում է կենտրոնախույս ուժին, ապա օվկիանոսային հոսանքներին կորագիծ շարժումն այնքան թույլ է արտահայտված, կորերն այնքան մեծ շառավիղներ ունեն, որ այդ ուժերի ազդեցությունը չնչին է:

Օվկիանոսային հոսանքների ձևավորման գործում մասնակցում են ոչ միայն արտաքին ազդակները, այլև օվկիանոսի հատակի բնույթը, ափերը, նրա կղզիները, ստորջրյա բարձրությունները, խորությունները: Կղզու հանդիպելով, հոսանքը բաժանվում է երկու ճյուղի, կղզին շրջանցելով այդ ճյուղերը, նորից միանում են: Հոսանքը, հանդիպելով ցամաքի, բաժանվում է երկու ճյուղի, որոնք միմյանց նկատմամբ հակադիր ուղղություններ են ձեռք բերում, ընդ որում երկու հոսանքների միջև առաջանում է հակահոսանք: Նեղուցներով անցնելիս հոսանքների արագությունը մեծանում է. եթե այդ հոսանքներն առաջանում են մակընթացության հետևանքով, ապա օրական չորս անգամ հոսանքն ուղղությունը փոխում է, և դրանից նեղուցի հատակը խորանում է:

Բավական բարդ բնույթ ունեն մերձափնյա հոսանքները: Ծանծաղ ծովափերում հոսանքը հատակին շփվելով ամբողջովին ձևախախտվում է, այնտեղ, որտեղ հոսանք-

քի ուժը թուլանում է, ջրի մեջ կախված նյութերը նստում են: Եղել են դեպքեր, երբ ծովափից ոչ հեռու առաջացել են ավազային կղզիներ, ցամաքալեզվակներ:

Էկմանի ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ եթե ծովափի խորությունը փոքր է D-ից, այդ դեպքում քամու ուղղության և հոսանքի ուղղության միջև շեղումը նույնպես փոքրանում է: Եթե $H=0,1 D$, ապա այդ շեղումը նկատելի չէ, եթե $H/D=0,25$, շեղումը 21,50 է, $H/D=0,50$ -ի դեպքում՝ 45° :

Ծովափերի ազդեցությունը հոսանքների վրա կարող է փոխել նրանց բնույթը: Երբ քամին փչում է դեպի ափը, ապա այստեղ մակարդակը բարձրանում է, առաջանում է ջրակուտակում-ջրավրաշարժ և եթե ծովը բավական խորն է, ամբողջ շերտում առաջանում է գրադիենտային հոսանք:

Եթե քամին փչում է ափին զուգահեռ կամ որոշ անկյան տակ, ապա դրեյֆային հոսանքը բավական բարդ բնույթ է ստանում: Եթե ծովի խորությունը $H=2D$, ապա առաջանում է ջրի երեք շերտ՝ մերձհատակային, միջանկյալ և մակերևութային: Եթե քամին փչում է ափին զուգահեռ, ապա մակերևութային շերտում հոսանքը շեղվում է քամուց աջ, միջանկյալ շերտում՝ ափի ուղղությամբ, մերձհատակային շերտում՝ ունենալով փոքր արագություն, նույնպես ափի ուղղություն ունի:

Եթե քամին սուր կամ բութ անկյուն է կազմում ափի նկատմամբ, ապա ամենուրեք միջանկյալ շերտում հոսանքը ափին զուգահեռ է, մակերևութային շերտում հոսանքի ուղղությունը քամու նկատմամբ կարող է փոխվել $0,53^\circ$ -ի անկյան տակ: Եթե ափը քամու ուղղությունից ձախ է, անկյունը փոքր է, իսկ եթե աջ է՝ անկյունը մեծանում է, մերձհատակային շերտում հոսանքը ուղղված է դեպի ափ կամ ափից դեպի խորքը, նայած այն հանգամանքին, թե մակերևութային շերտը առաջացնում է ջրավրաշարժ, թե ջրահեռացում: Այսպիսով, դրեյֆային հոսանքը ափի մոտ պայմանավորում է ջրավրաշարժի կամ ջրահեռացման երևույթը, որից էլ ստացվում են լրացնող (կոմպենսացիոն) հոսանքներ, որոնք աշխատում են ծովի մակարդակի թեքությունը կայունացնել:

Ափի ազդեցության մյուս կողմն այն է, որ ափի առկայությունը դրեյֆային հոսանքների մակերևութային շերտում մեծացնում է հոսանքի արագությունը 160:100 հարաբերությամբ, եթե քամու ուղղությունը համընկնում է ափի ուղղությանը, կամ

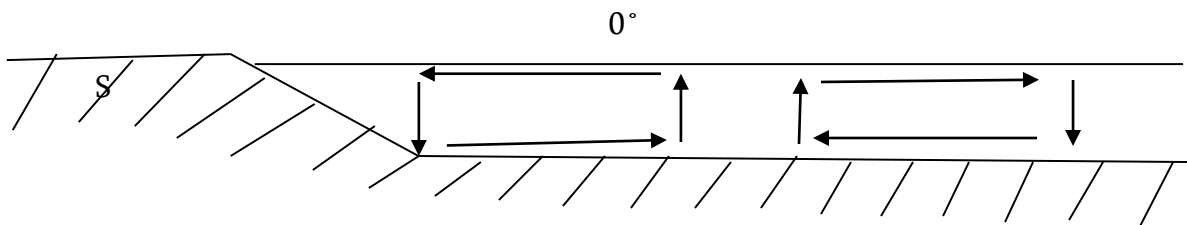
անկյունը մեծ է: Միջանկյալ շերտի հոսանքի արագությունը մեծապես կախված է քամու արագության այն բաղադրիչից, որը գուգահեռ է ափին: Եթե քամին ուղղահայաց է ափին, ապա միջանկյալ շերտ ամենևին չի առաջանում:

Ըստ ջերմային հատկանիշների հոսանքները լինում են տաք և սառը: Տաք հոսանքները ցածր աշխարհագրական լայնություններից ուղղվում են դեպի բարձր լայնություններ (Գոլֆստրիմ, Կուրո-Սիվո, Բրազիլական), սառը հոսանքների շարքն են դասվում օվկիանոսներում ստեղծված խոշոր լրացնող (կոմպենսացիոն) հոսանքները, առաջացել են պասսատների կողմից տարված ջրերի պակասը լրացնելու պատճառով և բարձրանում են օվկիանոսների հատակից՝ դրանք են՝ Կալիֆոռնիական, Պերուական, Կանարյան, Բենգելական, Արևմտա-Ավստրալիական հոսանքները:

2.2 Համաշխարհային օվկիանոսի հիմնական հոսանքային համակարգերը, աշխարհագրական նշանակությունը

Այժմ քննարկենք օվկիանոսային հոսանքները Համաշխարհային օվկիանոսում: Նկար 3-ում պատկերված է Համաշխարհային օվկիանոսի ուղղաձիգ կտրվածքը միջօրեականի ուղղությամբ:

Նկար 3. Օվկիանոսային հոսանքների սխեման միջօրեականների ուղղությամբ կտրվածքում



Այդ կտրվածքում տեսնում ենք, որ հասարակածային ու արևադարձային լայնություններում, երկու կիսագնդում ջրի վերընթաց շարժում կա: Օվկիանոսի հատակից սառը ջրերը բարձրանում են մակերևույթ, որտեղից էլ ուղղվում են դեպի բարձր լայնություններ: Այնտեղ կորցնելով ջերմությունը, ծանրանում են, իջնում են հատակ և այնտեղով վերադառնում ելակետը: Այս շրջապտույտի հիմնական պատճառները պասսատներն են, որ օվկիանոսի ջուրը շարժման մեջ են դնում: Մերձբևեռային շրջաններից խիստ պաղած ջրերը օվկիանոսի հատակով վերադառնում են հասարակած, ունենալով ցածր ջերմաստիճաններ (+1 -3°) և երբ լրացնող հոսանքների ձևով

դրանք բարձրանում են օվկիանոսի մակերևույթ, շրջապատի նկատմամբ ջերմաստիճանը ցածր է լինում: Բոլոր օվկիանոսներում ակտիվ ջրափոխանակություն է կատարվում: Այն ավելի ակնառու է հարավային կիսագնդում՝ ջրային տարածությունների ավելի ընդարձակ լինելու շնորհիվ:

Երկու կիսագնդերի պասսատների ազդեցությամբ առաջանում են Հյուսիս-պասսատային և Հարավ-պասսատային հոսանքները, որոնք օվկիանոսի արևելյան մասից ջրերը մղում են արևմուտք: Հասնելով արևմտյան ափին, ջրերի մի մասը որպես գրադիենտային հոսանք ետ է վերադառնում՝ հասարակածային հակահոսանք անվան տակ: Սա շատ ցայտուն է արտահայտված մասնավորապես Խաղաղ օվկիանոսում:

Պասսատային հոսանքների ջրերի հիմնական զանգվածները ուղղվում են դեպի բարձր աշխարհագրական լայնություններ և, ենթարկվելով կորիոլիսյան ուժին, զգալիորեն շեղվում են դեպի դեպի արևելք: Օվկիանոսի արևելյան ափերին մոտ արևադարձային լայնություններում օղակը փակվում է լրացնող (կոմպենսացիոն) հոսանքներով: Ինչպես նշվել է, սրանց ջրի մի մասը հատակից է բարձրանում, մյուս մասը պասսատային ջրերն են, որ օվկիանոսում մեծ ջրապտույտ առաջացնելով վերադառնալով իրենց ելակետը: Այսպիսով, հյուսիսային կիսագնդում ստացվում է ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ մեծ ջրապտույտ, հարավային կիսագնդում՝ հակառակ ուղղությամբ:

Սրանով համաշխարհային ջրապտույտը չի սահմանափակվում: Մերձբևեռային լայնություններում առաջանում է ավելի փոքր ջրապտույտ: Այն հյուսիսային կիսագնդում ժամացույցի սլաքին հակառակ ուղղություն ունի, հարավային կիսագնդում՝ սլաքի ուղղություն: Նշենք, որ օվկիանոսային հոսանքների զարգացմանը մեծ խթան են բարեխառն լայնություններում մշտապես փչող արևմտյան քամիները: Սրանք հատկապես ուժգին են արտահայտված հարավային կիսագնդում և առաջացնում են արևմտյան դրեյֆի հոսանքը, որի ճյուղերը խառնվում են լրացնող (կոմպենսացիոն) հոսանքների ջրերին և ուժեղացնում ջրապտույտը: Այդ տեսակետից հատկապես պետք է նշել Պերուական հոսանքը Խաղաղ օվկիանոսում:

Արևմտյան քամիները լրացուցիչ էներգիա հաղորդելով հյուսիս-խաղաղօվկիանոսյան և հյուսիս-ատլանտյան հոսանքներին, առաջացնում են Ալյասկայի հոսանքը

Խաղաղ օվկիանոսում, Իրմինգերյանը՝ Ատլանտյան օվկիանոսում և Հյուսիսի-Ատլանտյան հոսանքի մի հզոր ճյուղը մտնում է Նորվեգական ծով ու Սառուցյալ օվկիանոս: Հարավային կիսագնդում Արևմտյան դրեյֆից հարավ առաջացնող փոքր շրջապտույտները միշտ չէ, որ այնքան լավ են զարգացած, ինչպես այդ հյուսիսային կիսագնդում է:

Վերոհիշյալ նկարագրությունը Խաղաղ և Ատլանտյան օվկիանոսների համար միանգամայն օրինաչափ է, սակայն Հնդկական օվկիանոսում հյուսիսային կիսագնդում խախտվում է այն պատճառով, որ ցամաքները շատ են հարավ իջնում և օվկիանոսային հոսանքները այստեղ անարգել զարգանալ չեն կարող, հյուսիսային պասսատային հոսանքն այստեղ զարգացած չէ: Օվկիանոսի հյուսիսային մասում զարգացած է մուսսոնային հոսանքը, որը ձմռանը ուղղությունը փոխում է:

Օվկիանոսների արևելյան մասերում, որտեղ առաջանում են պասսատային հոսանքները, ձևավորվում են նաև տեղական փոքր շրջապտույտներ, որոնք պայմանավորված են տեղական գործոններով: Այդպիսի հոսանքներից են Գվինեայի, Անգոլական (Ատլանտյան օվկիանոս), Պանամայի (Խաղաղ օվկիանոս) և այլն:

Օվկիանոսային հոսանքները գլխավորապես առաջանում են մշտական քամիների ազդեցության պատճառով: Փորձով ստուգվել է, որ օվկիանոսների վրա փչող գերիշխող քամիների ուղղությունները գրեթե համընկնում են օվկիանոսային հոսանքների ուղղությունների հետ: Քամին ջրին ստիպում է տեղաշարժվել որոշակի ուղղությամբ: Այս տիպի հոսանքները մակերևութային են կամ նաև խորքային հոսանքներ, օրինակ՝ մակընթացային հոսանքները:

Տաք հոսանքներ են համարվում այն հոսանքերը, որոնց ջերմաստիճանը բարձր է շրջապատող ջրի ջերմաստիճանից: Իսկ հակառակ դեպքում այն անվանում են սառը հոսանք: Ընդհանրապես տաք են բոլոր այն հոսանքները, որոնք շարժվում են ցածր լայնություններից դեպի բարձր լայնությունները, իսկ հակառակ ուղղություն ունեցողները սառը հոսանքներ են: Քարտեզների վրա օվկիանոսային տաք հոսանքների ուղղությունը նշագծում են կարմիր սլաքներով, իսկ սառը հոսանքներինը՝ կապույտ կամ սև սլաքներով:

Ամենամեծ օվկիանոսային հոսանքներից մեկը սկսվում է Ատլանտյան օվկիանոսում՝ Կենտրոնական Աֆրիկայի ափերի մոտ: Այստեղ, հասարակածի երկու կողմերում, փչում են մշտական քամիներ Աֆրիկայից դեպի Ամերիկա: Այս քամիների ազդեցության տակ ջուրը հոսում է հասարակածի երկայնությամբ, ջրի մի մասը ներթափանցում է Մեքսիկական ծոցը, որտեղից հզոր հոսանքով ուղղվում է դեպի Ատլանտյան օվկիանոս և ապա դեպի Եվրոպայի ափերը: Ամերիկայի ափերի մոտ այս հոսանքն անվանում են Գոլֆստրիմ: Գոլֆստրիմի ջրերը հոսում են մեկ ժամում մոտավորապես 10 կմ արագությամբ: Ջրային հոսանքի լայնությունը 75-120 կմ է, իսկ խորությունը՝ 700 կմ: Երկրագնդի բոլոր գետերը միասին վերցրած մի քանի տասնյակ անգամ ավելի քիչ են ջուր տեղաշարժում, քան Գոլֆստրիմը: Ատլանտյան օվկիանոսի հյուսիսային մասում այն անվանում են Հյուսիս-Ատլանտյան հոսանք: Սա տաք հոսանք է: Օրինակ, Բարենցի ծովի սահմաններում այդ հոսանքի ջրի ջերմաստիճանը $+16-18^{\circ}\text{C}$ է, իսկ ձմռանը շրջապատի ջրինը՝ -1°C :

Սառը հոսանքի օրինակ է Լաբրադորյան սառը հոսանք: Այն Հյուսիսային Սառուցյալ օվկիանոսից Գրենլանդիայի մոտով անցնում է դեպի Լաբրադոր թերակղզի:

Օվկիանոսային ջրերը տեղափոխում են ջերմություն, աղեր, օրգանիզմներ: Օվկիանոսային հոսանքները կլանված արեգակնային ջերմությունը վերաբաշխում են հորիզոնական ուղղությամբ և իրեն հերթին ազդում են օդի ջերմաստիճանի վրա:

Հոսանքների իմացությունը օգնում է նավերին վառելանյութ խնայել: Առաջ, երբ օգտագործվում էին առագաստանավեր, հոսանքների իմացությունը էլ ավելի կարևոր էր: Օրինակ, հայտնի է, որ Ագուլհասի հոսանքը երկար ժամանակ թույլ չէր տալիս պորտուգալացիներին Հնդկաստան հասնել:

Ատլանտյան օվկիանոսում՝ հյուսիսային կիսագնդում տաք հոսանքներն են՝ Հյուսիս-պասսատային, Հասարակածային հակահոսանք, Գվինեական, Գվիանական, Անտիլյան, Ֆլորիդայի, Գոլֆստրիմ, Հյուսիս-Ատլանտյան, Իրմինգերի: Սառը հոսանքներն են՝ Կանարյան, Արևելա-Գրենլենդական, Լաբրադորական:

Հարավային կիսագնդում տաք հոսանքներն են՝ Հարավ-պասսատային, Անգոլական, Բրազիլական, սառը հոսանքները՝ Արևմտյան դրեյֆի, Ֆոլկլենդյան, Բենգելական, Անտարկտիկական մերձափնյա:

Խաղաղ օվկիանոսում՝ հյուսիսային կիսագնդում տաք հոսանքներն են՝ Հյուսիս-պասսատային, Միջպասսատային կամ հասարակածային տաք հակահոսանք, Պանամայի, Կուրոսիո, Հյուսիս-Խաղաղօվկիանոսյան, Ալյասկայի, սառը հոսանքները՝ Կալիֆոռնիական, Կուրիլ-Կամչատկայի: Հարավային կիսագնդում տաք հոսանքներն են՝ Հարավ-պասսատային, Արևելա-Ավստրալիական, սառը հոսանքները՝ Արևմտյան դրեյֆի, Պերուական, Մերձանտարկտիկական:

Հնդկական օվկիանոսում տաք հոսանքներն են՝ Հարավ-պասսատային, Մոզամբիկի, Ասեդի, Մուսսոնային, սառը հոսանքները՝ Արևմտյան դրեյֆի, Արևմտա-Ավստրալիական, Սոմալիի, Մերձանտարկտիկական:

Սառուցյալ օվկիանոսում տաք հոսանքներն են՝ Նորվեգական, Շպիցբերգենի, Նորդկապի, սառը հոսանքները՝ Արևելագրենլենդական:

Հոսանքներ առաջանում են նաև ծովերում: Սև ծովում հոսանքներն ունեն սովորաբար ժամացույցի սլաքին հակառակ ուղղություն: Այդպես է նաև Բալթիկ ծովում, սակայն քամիների ազդեցության տակ հաճախ այդ օրինաչափությունը խախտվում է: Բալթիկ ծովից նեղուցներով հոսանքն ուղղվում է դեպի Հյուսիսային ծով, բայց 10 մ-ից ավելի խորություններում հակառակն է, աղի ջրերը Հյուսիսային ծովին ներխուժում են Բալթիկ ծով: Միջերկրական ծովում հոսանքները մի քանի ջրապտույտ են ստեղծում:

Օվկիանոսային և ծովային հոսանքները ջրափոխանակման հզոր համակարգեր են, դրանք մի օվկիանոսից անցնում են մյուսը, նեղուցների միջոցով տարբեր ծովերի միջև ջրափոխանակություն է կատարվում: Այս հանգամանքն աղիության, ջերմաստիճանների խտության համահարթման հզոր ազդակ է:

Օվկիանոսների հոսանքների դերը շատ մեծ է կլիմաների ձևավորման մեջ: Որպես ընդհանուր օրինաչափություն նշենք, որ տաք հոսանքների ազդեցությամբ կլիման մեղմանում է, մթնոլորտային տեղումների առատություն է նկատվում: Սառը հոսանքների ազդեցությամբ կլիման խստանում է, անբարենպաստ դառնում մարդու համար: Արևադարձային լայնություններում սառը, լրացնող հոսանքների պատճառով ցամաքի վրա անապատներ են ձևավորվում (Ատակամա, Նամիբ և այլն): Հայտնի է, որ Գոլֆստրիմ հոսանքը Եվրոպայի վառարանն է, հոսանքի վրայից օդային զանգ-

վածները Եվրոպա արշավելով բերում են խոնավություն, իսկ ձմռանը՝ նաև ջերմություն, որի հետևանքով մինչև Շպիցբերգեն նույնիսկ ձմռանը օվկիանոսը չի սառչում:

Լաբրադոր թերակղզին և Շվեդիայի հարավում գտնվող թերակղզին նույն աշխարհագրական լայնության տակ են, սակայն Լաբրադորում տունդրա է, իսկ Սկոնեում խաղող է աճում: Այդպիսի տարբերությունը Գոլֆստրիմի ազդեցությամբ է բացատրվում: Հարավային Ամերիկայի արևելյան ափին Բրազիլական տաք հոսանքի շնորհիվ արևադարձային անտառներ են աճում, իսկ արևմտյան ափին անապատ է՝ Պերուական սառը հոսանքի պատճառով: Նույն պատկերն է Հարավային Աֆրիկայում:

Սառը լրացնող հոսանքների շրջանում օդը շփվելով սառը ջրին, պաղում է, առաջանում է ջերմաստիճանային շրջադասություն (ինվերսիա) և միշտ այդ մարզերում մթնոլորտի ճնշումը բարձր է, անտիցիկլոնային վիճակ է: Օրինակ՝ Ազորյան կղզիների շրջանում Կանարյան լրացնող հոսանքն է, այստեղ ձևավորվում է ճնշման առավելագույնը՝ կենտրոնը:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Աշխատանքը կատարելու արդյունքում հանգել ենք հետևյալ եզրակացություններին:

1. Ալիքավորումն օվկիանոսի տարբեր մասերում տարբեր է: Կան այնպիսի ընդարձակ մասեր, որտեղ ալիքավորումը մեծ չէ, կան էլ հատվածներ, որտեղ ալիքների առաջացման թե՛ կրկնելիությունն է մեծ, թե՛ բարձրությունը, որն, անշուշտ, կախված է մթնոլորտային երևույթներից, քամիներից: Եթե Ատլանտյան ու Խաղաղ օվկիանոսներում հասարակածային ու արևադարձային լայնություններում ալիքավորումն ընդհանրապես թույլ է, ապա Հնդկական օվկիանոսում այն ուժեղանում է ամռանը՝ կապված մուսսոնների հետ, հատկապես Արաբական ծովում: Իսկ հար. լայն. 40°-ում մշտական փոթորիկներ են: Ուժեղ ալիքավորում լինում է նաև արևադարձային ցիկլոնների-թայֆունների հետևանքով:
2. Տարբեր օվկիանոսներում ալիքավորման առավելագույն արտահայտությունը տարվա տարբեր սեզոններին է լինում՝ կապված օդերևութաբանական պայմանների հետ: Օրինակ, Ատլանտյան օվկիանոսի հյուսիսային մասում ուժեղ փոթորիկներ լինում են միայն ձմռանը, մինչդեռ ամռանը խաղաղ է: Արևադարձային լայնություններում, որտեղ թայֆուններ են ձևավորվում, ալիքավորումը ուժգին է ամռանը: Ծովերից ամենախաղաղը Կարմիր ծովն է. Պատճառն այն է, որ քամիների տիրապետող ուղղությունը հյուսիսարևելյան է, իսկ երկարավուն ծովը ձգվում է այդ ուղղությանը ուղղահայաց և ալիքների զարգացման ասպարեզը փոքր է: Փոթորկահույզ ծովերից են Բարենցի, Օխոտի ծովերը, որտեղ ալիքների բարձրությունը հասնում է 9 մ-ի, Միջերկրական ծովում՝ 5,5, Սև ծովում՝ 4,5: Բալթիկ ծովում ալիքավորման առավելագույնը ձմռանն է:
3. Մեկ օրվա ընթացքում՝ 24 ժամում Արեգակի ազդեցությամբ առաջանում է երկու մակընթացություն և երկու տեղատվություն: Այս երկու տիպի մակընթացությունների պարբերությունների 25 րոպեի տարբերության հետևանքով լուսնային մակընթացությունը ուշանում է, որի հետևանքով ստացվում են երկու մակընթացությունների կոմբինացիաներ: Կիսամսյա, օրական, պարալաքսային անհավասարու-

թյունները լուսնային մակընթացություններում, նույն անհավասարություններն արեգակնային մակընթացություններում և այլ երկրորդական բնույթի անհավասարությունները խիստ բարդացնում են մակընթացություն-տեղաստվությունը Երկրի օվկիանոսային ոլորտում: Այդ բարդությունն է պատճառը, որ օվկիանոսի նույն կետում ամեն օր մակընթացությունը փոխվում է: Բայց օվկիանոսում մակընթացային ալիքի բարձրությունը 1-2 մ է, իսկ ծովածոցերում՝ 10-15 մ, նույնիսկ 18 մ:

4. Վերը բերած գործոնների մեջ ամենից գորեղը քամիներն են: Օվկիանոսի ջրի համաշխարհային շրջապտույտի մեջ ամենաուժեղը դրեյֆային հոսանքներն են: Դրանք իրենց հերթին արդեն պատճառ են դառնում լրացնող հոսանքների առաջացման: Երբ տևական քամիները ջրի մակերևութային շերտերը շարժման մեջ են դնում և հրում են դեպի դիմացի ափը, ապա ստացվում է մակարդակների տարբերություն, հատակից սառը ջրերը
5. բարձրանում են տեղափոխված ջրի տեղը և լրացնում ջրի պակասը: Լրացնող հոսանքները համահարթում են մակարդակի տարբերությունները:
6. Օվկիանոսային հոսանքների առաջացման գործում միայն մեկ ազդակ չէ, որ մասնակցում է, հաճախ դրանք մի քանիսն են: Օրինակ, Գոլֆստրիմը առաջանում է գրադիենտային, քամու, հոսքային ազդակների ներգործությամբ: Հենց որ հոսանքը գոյանում է, նրա վրա ազդում են ուրիշ ուժեր ևս՝ կորիոլիսյան, կենտրոնախույս և այլն: Կորիոլիսյան ուժի ազդեցությամբ շարժվող մարմինները հյուսիսային կիսագնդում թեքվում են աջ, հարավայինում՝ ձախ:
7. Օվկիանոսային հոսանքների ձևավորման գործում մասնակցում են ոչ միայն արտաքին ազդակները, այլև օվկիանոսի հատակի բնույթը, ափերը, նրա կղզիները, ստորջրյա բարձրությունները, խորությունները: Կղզու հանդիպելով, հոսանքը բաժանվում է երկու ճյուղի, կղզին շրջանցելով այդ ճյուղերը, նորից միանում են: Հոսանքը, հանդիպելով ցամաքի, բաժանվում է երկու ճյուղի, որոնք միմյանց նկատմամբ հակադիր ուղղություններ են ձեռք բերում, ընդ որում երկու հոսանքների միջև առաջանում է հակահոսանք:
8. Ըստ ջերմային հատկանիշների հոսանքները լինում են տաք և սառը: Տաք հոսանքները ցածր աշխարհագրական լայնություններից ուղղվում են դեպի բարձր լայնու-

թյուններ (Գոլֆստրիմ, Կուրո-Սիվո, Բրազիլական), սառը հանգամանքն աղիության, ջերմաստիճանների խտության համահարթման հզոր ազդակ է: Օվկիանոսների հոսանքների դերը շատ մեծ է կլիմաների ձևավորման մեջ: Որպես ընդհանուր օրինաչափություն նշենք, որ տաք հոսանքների ազդեցությամբ կլիման մեղմանում է, մթնոլորտային տեղումների առատություն է նկատվում: Սառը հոսանքների ազդեցությամբ կլիման խստանում է, անբարենպաստ դառնում մարդու համար: Արևադարձային լայնություններում սառը, լրացնող հոսանքների պատճառով ցամաքի վրա անապատներ են ձևավորվում (Ատակամա, Նամիբ և այլն):

9. Օվկիանոսային և ծովային հոսանքները ջերմափոխանակման հզոր համակարգեր են, դրանք մի օվկիանոսից անցնում են մյուսը, նեղուցների միջոցով, ծովերի միջոցով ջերմափոխանակություն է կատարվում: Այս հանգամանքն աղիության, ջերմաստիճանների խտության համահարթման հզոր ազդակ է: Օվկիանոսների հոսանքների դերը շատ մեծ է կլիմաների ձևավորման մեջ: Որպես ընդհանուր օրինաչափություն նշենք, որ տաք հոսանքների ազդեցությամբ կլիման մեղմանում է, մթնոլորտային տեղումների առատություն է նկատվում: Սառը հոսանքների ազդեցությամբ կլիման խստանում է, անբարենպաստ դառնում մարդու համար:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Գաբրիելյան Հ. Կ. «Երկրագնդի ջրային ռեսուրսը», ԵՊՀ հրատ., Երևան 1987
2. Леонтьев О. К. “Физическая география Мирового океана” Изд-во МГУ, Москва 1982
3. Судакова С.С. “Общее землеведение” Изд-во Недра, Москва 1987
4. Смирнов Г. Н. “Океанология” Изд-во Высшая школа, Москва 1987
5. Неклюкова Н.Н. “Общее землеведение” Изд-во Просвещение, часть 1, Москва 1976
6. Савцова Т. М. “Общее землеведение” Изд-во Академия, Москва 2003
7. Пирожник И. И. “Физическая география Мирового океана” Изд-во МГУ, Москва 2000