

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI

**MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN
DÖWLET UNIWERSITETI**

OKEANOLOGIÝA

**G. Gurbandurdyýew, E.G. Gurbandurdyýewa,
G.O. Hamraýew**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

***Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan
hödürlendi***

Aşgabat – 2010

**G. Gurbandurdyýew, E.G. Gurbandurdyýewa,
G.O. Hamraýew**

OKEANOLOGIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy – A :
Türkmen döwlet neşirýat gullygy, 2010. 77 sah.

Giriş

Gelejekki gidrometeorolog hünärmenler dünýä okeanynda bolup geçýän hadysalary we özgermeleri, şeýle hem okeanlarda we deňizlerde bolup geçýän gidrologik hadysalaryň mazmunyna hemme taraplaýyn düşünmelidirler we derňew geçirmelidirler.

Okeanda bolup geçýän gidrologik hadysalaryň umumy kanunalaýyklary, geografiki bardada (atmosferany, litosferany we biosferany gosmak bilen) tebigy suwlaryň ähmiýeti hakynda düşünje bolmalydyr.

Talyplar okeanlaryň we deňzleriň geografiki we gidrologiki aýratynlyklary bilen tanyş bolmaly.

“Okeanologiýa” dersini öwrenenlerinde suwlarda bolup geçýän esasy gidrologik hadysalaryň düýp mazmunyna düşüňip, fizikanyn fundamental kanunlaryndan ugur almalydyrlar.

Halk hojalygynda okean we deňiz baýlyklaryny rejeli peýdalanmak we tebigatyny goramak meselesinde gidrologik hadysalary öwrenmekligin ähmiýetinin wajpylygy barada düşünjeleri bolmalydyr.

1. Dünýä okeany we onuň bölekleri.

Materikleri we adalary gurşap alýan we duzlulyk düzümi meňzeş bolan Ýeriň üznüksiz suw bardasyna **Dünýä okeany** diýilýär. Ol gidrosferanyň aglaba bölegini (94 %) öz içine alyp, Ýer togalagynyň üstüniň s bölegi (71 %) töweregini tutýar. Dünýä okeanynyň tutýan meýdany 361 mln km², suwunyň göwrümi 1370 mln km³, iň çuň ýeri 11022m. Dünýä okeanynyň suwunyň fiziki we himiki häsiýetleri hem-de suwunyň duzlulyk düzümi, umuman, meňzeş bolsa-da, onuň dürli bölekleriniň gidrologik we gidrohimiýa kadasy (düzgüni) ep-esli tapawutlanýar.

Gadymy wagtlardan bäri okeanlar we oňa ýanaşýan deňizler halklaryň özara gatnaşyklary üçin peýdalanylypdyr. Adamzat jemgyýetiniň durmuşynda okeanlaryň ähmiýeti örän uly bolupdyr we häzirki günde hem barha artýar.

Gidrologik kadasyny kesgitleýän fizili-geografik aýratynlyklary boýunça Dünýä okeany aýry-aýry okeanlara (Ýuwaş, Atlantik, Hind we Demirgazyk Buzly okeanlar), deňizlere, aýlaglara, buhtalara we bogazlara bölünýär. Ýeriň Demirgazyk ýarym togalagynda okean suwlary ýer üstüniň 61 %-ni, günorta ýarym togalagynda bolsa 81 % tutýar. Suwuň we gury ýeriň ýerleşişiniň aýratynlyklary boýunça Ýer togalagy okean we materik ýarym togalaklaryna bölünýär.

Okeanlar biri-birlerinden şertli araçäkleşýär. Ýuwaş okean-günbatarda Aziýa we Awstraliýa, gündogarda Demirgazyk we Günorta Amerika, günortada Antarktida materikleriniň arasynda ýerleşýär. Ol Atlantik okeanyndan Gorn burny meridiany we günbatarda Hind okeanyndan Tasmaniýa adasy meridiany boýunça hem-de Demirgazyk Buzly okeanyndan Bering bogazy arkaly serhetleşýär. Meýdany 178,68 mln.km².

Atlantik okean - Ýewropanyň, Afrikanyň, Demirgazyk we Günorta Amerikanyň hem-de Antarktidanyň arasynda ýerleşýär. Ol günortagündogarda Iňne burny meridiany boýunça Hind okeanyndan, demirgazykda Norwegiýa, Şetland we Farer adalary, Islandiýa we Grenlandiýa ulgamy boýunça Demirgazyk Buzly okeandan bölünip aýrylýar. Meýadany 91,66 mln.km².

Hind okeany - Afrika, Aziýa, Awstraliýa we Antarktida materikleriniň arasynda ýerleşýär. Ol günorta-gündogarda Ýuwaş okeanyň suwlary, günbatarda Atlantik okeanyň suwlary bilen araçäkleşýär. Meýadany 76,17 mln.km².

Demirgazyk Buzly okeanyň günorta araçägi bolup, Ýewraziýanyň, Demirgazyk Amerikanyň, Grenlandiýanyň kenarlary, şeýle hem Ýuwaş we Atlantika okeanlarynyň suwlarynyň demirgazyk araçäkleri hyzmat edýar. Meýadany 14,75 mln.km² (Mihaýlow, Dobrowolskiý, 1991).

Okean bölekleri bolan deňizler gury ýere görä ýerleşşi boýunça içerki (içki materik we materigara), çetki we adalar arasyndaky görnüşlere bölünýär.

Deňizleriň görnüşleri. Eýsem deňiz näme? Arasy gury ýer arkaly (adalar toplumy, zynjyry we ş.m.) okeanlardan azda-kände bölünen gidrologik kadasy çürt-kesik tapawutly bolan suw giňişliklerine **deňizler** diýilýär. **Içerki deňizler** okeanlardan darajyk bogazlar arkaly bölünip aýrylandyr we şol sebäpli olaryň gidrologik kadasy okeanlaryňka meňzeş däl. Içerki deňizleriň iki topara, ýagny içki materik we materigara görnüşlere bölünmegi öz-özünden düşnükli. **Içki materik deňizler** - haýsy hem bolsa bir materigiň içine çuň süsňäp girýär. Meselem, Gara we Azow deňizleri, Baltika we Ak deňizleri. **Materigara deňizler** - dürli materikleriň arasynda ýerleşýär. Ortaýer deňzi, Gyzyly deňiz, Karib deňzi olaryň aýdyň mysalydyr.

Çetki deňizler okeanlardan adalar zynjyry arkaly bölünendir ýa-da materiklere has ýakyn ýerleşendir. Şonuň üçin olaryň gidrologik kadasy okeanlaryňka köp ýagdaýda meňzeşdir. Meselem, Barents, Çukotka, Ohot, Arabystan, Laptewler deňizleri we ş.m.

Adalar arasyndaky deňizler - iri adalaryň ýa-da adalar toplumynyň aralygynda (arhipelaglarda) ýerleşendirler, mysal üçin Fidži, Banda, Merjen deňizleri. Şeýle hem **açyk deňizler** tapawutlandyrylýar - Sargassowo, Bellinsgauzen, Amundsen, Ross, Uedella deňizleri we başgalar.

Halkara gidrografik býurosynyň we Hökümetara okeanografik iş toparynyň ylalaşygy boýunça 59 sany deňiz hasaba alyndy. Olaryň esasyalary 1-nji tablisada ýerleşdirilendir.

1-nji tablica

**Dünýaniň käbir deňizleriniň esasy
morfometrik häsiýetnamalary
(1980-nji ýyl boýunça)**

Deňiz	meýdany, müň km²	Suwuň göwrü-mi, müň km³	Ortaça çuňlug y,m	Has çuň- lugy, m
Ýuwaş okean				
Bering	2315	3796	1640	4097
Ohot	1603	1316	821	3251
Ýapon	1062	1631	1536	3699
Sary	416	16	38	106
Gündogar Hytaý	836	258	309	2719
Günorta Hytaý	3537	3623	1024	5560
Banda	714	1954	2737	7440
Merjen	4068	10038	2468	9174
Tasman	3336	10960	3285	5466
Atlantik okeany				
Karib	2777	6745	2429	7090
Meksika aýlagy	1555	2366	1522	3822
Demirgazy k	565	49	87	725

Baltika	419	21	50	470
Ortaýer	2505	3603	1438	5121
Gara	422	555	1315	2210
Azow	39	0,3	7	13
Hind okeany				
Gyzyl	460	201	437	3039
Arabystan	4832	14523	3006	5803
Arafur	1017	189	186	3680
Demirgazyk Buzly okean				
Grenlandiýa	1195	1961	1641	5527
Norwegiýa	1340	2325	1735	3970
Ak	90	6	67	350
Barens	1424	316	222	600
Kar	883	98	111	600
Laptewler	662	353	533	3385
Gündogar-Sibir	913	49	54	915
Çukotka	595	42	71	1256
Baffin	530	426	804	2414

Okeanlarda we deňizlerde şeýle hem daşky kenar şekilleri, düýbünüň gurluş aýratynlyklary hem-de gidrologik kadalary bilen tapawutlanýan aýlaglar, limanlar, buhtalar, fiordlar we bogazlar bolýar.

Aýlag - okeanyň we deňiziň çet-gyralarynda ýerleşen, üç tarapyny gury ýer gurşap alan suw

giňişligidir. Aýlaglar dürli görnüşde bolýar. Olaryň käbiri deňiz tarapdan giňden açyk hemem gury ýere sähelçe süsňäp girýan bolsa, beýlekileri tersine, gaty dar hem uzyn bolup, gury ýere onlarça, hat-da ýüzlerçe kilometr aralaşýar. Meselem, Biskaý, Gwineýa, Gudzon aýlaglary.

Liman - derýanyň suwunyň guýýan ýerinde agyp suw basmagy netijesinde döreýän ýalpak aýlag. Aýlaglaryň bu görnüşi Dnepr, Dnestr, Günorta Bug, Don derýalarynyň aýaklarynda duşýar. Olar deňizden suwasty çäge ulgamlary bilen bölünendir.

Fiord - darajyk, uzyn hem çuň deňiz aýlaglarydyr. Olar Skandinawiýa ýarym adasynyň günbatar kenarynda, Islandiýada köp ýaýrandyr. Meselem, Norwegiýa deňzinde Sogne-fiord.

Buhta- gämi ýatalgasy (duralgasy) üçin amatly, uly bolmadyk aýlag. Bu ýerde suw asuda we parahat bolýar. Buhta güýçli ýellerden goragly ýerdir. Meselem, Gara deňizde Noworossiýsk porty, Ýapon deňzinde Wladiwostok şäherinde Zolotoý Rog buhtasy we ş.m.

Bogaz - iki tarapy gury ýer bolup, okeanlaryň we deňizleriň arasynda ýerleşen insiz suw zolagy. Mysal üçin Ýuwaş okean we Demirgazyk Buzly okeanyň suwlary ini 74 km bolan Bering bogazy arkaly birleşýär. Atlantik okeany we Ortaýer deňzi ini 16 km bolan bogaz arkaly serhetleşýär. Adatça bogazlarda suwlaryň çalyşmagy bolup geçýär we ş.m.

2. Okeanlaryň klimaty

Okeanlar biri-birlerinden şertli araçäkleşýar. Ýuwaş okean-günbatarda Aziýa we Awstraliýa, gündogarda Demirgazyk we Günorta Amerika, günortada Antarktida materikleriniň arasynda ýerleşýär. Ol Atlantik okeanyndan Gorn burny meridiany we günbatarda Hind okeanyndan Tasmaniýa adasy meridiany boýunça hem-de Demirgazyk Buzly okeanyndan Bering bogazy arkaly serhetleşýar. Meýdany 178,68 mln.km².

Ýuwaş okeanyň klimatynyň dürli bolmaklygynda Gün şöhlesiniň täsirinden başga, passat we musson ýelleriniň, ýyly we sowuk okean akymlarynyň täsiri uludyr. Okeanyň merkezi böleklerinde passatlar agdyklyk edýär. Günbatar böleginde bolsa mussonl ýelleri häsiýetlidir. Klimatik karta seredenimizde ýyly we sowuk akymlaryň bar ýerlerinde izotermalaryň çürt-kesik gyşarýandygyny görýäris. Sowuk akymlarynyň ýaýran ýerlerinde ygalsyz, ümürli howalar köp gaýtalanýar. Kenar zolagynda akymlara ugurdaş çöl landşaftlary döreýär. Muňa mysal edip Günorta Amerikadaky Atakama, Demirgazyk Amerikadaky Uly Basseýn, Kaliforniýa, Mohawa çölleri almak bolar. Olar Peru we Kaliforniýa sowuk akymlarynyň täsiri netijesinde emele gelendirler. Ýyly akymlaryň täsir edýän sebitlerine bulutly howalar we ygallar häsiýetlidir.

Ýuwaş okeanyň merkezi böleginiň şüýnmek bolandygy zerarlytropikleriň arasynda onuň suwunyň

üstki gatlagynyň ortaça temperaturasy beýleki okeanlaryňkydan ýokarydyr. Suwuň ortaça ýyllyk temperaturasy 19-20°C-dyr. Ekwator guşaklygynda ol 25-29°C-a çenli ýokary galýar. Okeanyň demirgazyk we günorta çäklerinde suwuň temperaturasy 1°C-a çenli peselýär we şorlugy azalýar.

Suw üstüniň ortaça temperaturasy pasyallar boýunça çürt-kesik tapawutlydyr. Ýanwar aýynda okeanyň demirgazyk ýarym togalagynda temperatura -1°C-dan +24°C-a, günorta ýarym togalakda bolsa +8°-den +24°C aralygynda bolýar. Iýul aýynda deňizlilikde +12°C -+28°C we 0° +28°C töwereginde bolýar. Gyşyna okeanyň demirgazyk çetki bölegi buz bilen örtülýär. Antarktidanyň töweregindeki suwlar 55-60-njy parallelere çenli müdimilik we birýyllyk buzlar bilen örtülendi. Aýsbergler okeanyň 50-nji paralleline çenli gelýär. Ygalyň mukdary köp bolup, ol ekwatoran polýuslara tarap azalýar.

Yuwaş okeanda aşakdaky klimat guşaklyklary we sebitleri 2-nji tablisada görkezilýär.

Zolak	Welaýat	Ýeliň ugry	Ýeliň tizligi m/s	Bulutlylyk %	Ortaça T° C
Ekwatorial	Gündogar	G/o-G/d	3-5	60-70	24-27
	Günbatar	D/g-G/g, G/o-G/d	3-4	40-60	27,5-28,0
D/g ýarym togalagyň (ý/t) ekwatorial mussonlar klimaty	Gündogar	D/g-G/g, G/o-G/d	3-4	50-70	25-27,5
	Merkezi	D/g-G/g, G/o-G/d, G/o-G/b	3-8	40-60	26-28,5

	Günbatar	D/g-G/g, G/o-G/b	1-5	50-60	24-28
Günorta ýarym togalagyň (ý/t) ekwatorial mussonlar klimaty	Gündogar	G/o-G/d	3-6	30-40	25-27,5
	Merkezi	D/g-G/g, G/o-G/d, G/o-G/b, G/d	4-7	50	25-27,5
	Günbatar	D/g-G/b, G/o-G/d	4-7	30-60	24-28,5
D/g ýarym togalagyň (ý/t) tropiki klimaty	Gündogar	D/g-G/b, D/g-G/g,	3-5	40-70	12-27
	Günbatar	D/g-G/b, D/g-G/g, G/o-G/d, G/d	4-7	40-60	13-28
G/o ýarym togalagyň (ý/t) tropiki klimaty	Gündogar	G/o, G/o- G/d,	2-5	60-80	11-24
	Günbatar	G/o-G/d, G/o-G/b, G/d	3-8	40-60	12-28
D/g ýarym togalagyň (ý/t) subtropiki klimaty	Günbatar	D/g-G/b, G/o-G/d	3-7	50-60	10-28
	Merkezi	D/g-G/b, G/b, G/o, G/o-G/d, G/o-G/b	4-9	60-80	8-23
	Gündogar	D/g-G/b, G/o-G/b	3-6	50-70	6-15
G/o ýarym togalagyň subtropiki klimaty	Günbatar	G/b, D/g- G/b, G/o- G/d, G/o-G/b	5-9	60-70	6-18
	Gündogar	D/g-G/b, G/o-G/b	5-8	60-70	6-16
D/g ýarym togalagyň aram klimaty		D/g-G/b, G/o-G/b, G/o, G/o-G/d	3-7	5-10	-13- +15

Atlantik okeanyň klimaty.

Atlantik okean - Ýewropanyň, Afrikanyň,
Demirgazyk we Günorta Amerikanyň hem-de

Antarktidanyň arasynda ýerleşýär. Ol günorta-gündogarda İnňe burny meridiany boýunça Hind okeanyndan, demirgazykda Norwegiýa, Şetland we Farer adalary, Islandiýa we Grenlandiýa ulgamy boýunça Demirgazyk Buzly okeandan bölünip aýrylýar. Meýadany 91,66 mln.km².

Atlantik okeanyň demirgazykdan günorta örän uzalyp gidýänligi sebäpli, bu ýerde subarktika guşaklygyndan başlap, tä ekwatora çenli ähli guşaklyklar bar. Bu aýratynlyk bolsa onuň klimatynyň dürli-dürli bolmagyna getirýär.

Ekwator we tropiki guşaklyklarynda suw üstüniň ortaça ýyllyk temperaturasy 24-25°C bolup, okeanyň demirgazyk we günorta araçäklerinde 0°C-dyr. Tutuş suw massasynyň ortaça temperaturasy 16,5 °C. Bu ýagdaý Demirgazyk Buzly okeandan we Antarktidan gelýän suwlaryň hem-de buzlaryň sowadyjy täsiri bilen düşündirilýär. Suw üstüniň iň ýokary temperaturasy Karib deňzinde we Meksika aýlagynda Alp Arslan aýynda gözegçilik edilýär. Has pes temperaturalar -1,8°C günorta giňligiň 50-55-nji parallelerinden günortada ýüze çykýar. Atlantik okeanyň günorta çäginde ýerleşen Uedella deňzi bölekleýin buz bilen örtülýär.

Okeanda izoterma çyzyklarynyň ýaýraýşy zolaklaýyn dälidir. Olar ýyly we sowuk akymalarynyň täsir edýän ýerlerinde has aýdyň görünýär. Atlantik okeanyň klimatik guşaklyklarynyň we welaýatlarynyň häsiýetnamalary 3-nji tablisada görkezilýär.

Guşaklyk	Welaýat	Ýeliň ugry	Ýeliň tizligi m/s	Bulutlylyk %	Ortaça T° C
Ekwatorial	Ekwato-riat	G/o, G/o-G/b	3-5	50-60	24,5-28,0
D/g ýarym togalagyň (ý/t) ekwatorial mussonlar klimaty	Günbatar	D/g-G/g, G/o-G/d	3-7	50-60	25-28,0
	Gündogar	D/g, D/g-G/g, G/o-G/b	3-6	40-60	23-28
Günorta ýarym togalagyň (ý/t) ekwatorial mussonlar klimaty		D/g-G/g, G/o-G/d, G/o-G/b, G/d	3-7	30-50	25-28,0
D/g ýarym togalagyň (ý/t) tropiki klimaty	Gündogar	D/g-G/g,	3-8	40-50	12-27
	Merkezi	D/g-G/g, G/o-G/d, D/g-G/b, G/d	5-10	40-70	16-28
	Günbatar	D/g-G/b, D/g-G/g, G/o-G/b, G/d	3-8	40-60	14-27
G/o ýarym togalagyň (ý/t) tropiki klimaty	Gündogar	G/o-G/d, G/o-G/d,	4-6	50-70	14-26
	Günbatar	G/o-G/d, D/g-G/g, G/o-G/b, G/d, D/g	4-7	40-60	14-27
D/g ýarym togalagyň (ý/t) subtropiki klimaty	Gündogar	D/g-G/b, G/o-G/b	3-9	50-70	2-25
	Merkezi	D/g-G/b, G/b, G/o-G/b	5-10	60-80	6-25
	Günbatar	D/g-G/b, G/o-G/b, D/g	4-8	40-60	7-20

G/o ýarym togalagyň subtropiki klimaty	Gündogar	D/g, G/b, D/g-G/b, G/o-G/b	5-7	40-60	8-23
	Merkezi	G/b, D/g- G/b	6-10	50-60	9-22
	Günbatar	D/g-G/b, G/o-G/b, G/b	6-10	50-60	10-20
D/g ýarym togalagyň aram klimaty	Günbatar	D/g-G/b, G/o-G/b, G/b	4-9	60-70	-5- +20
	Gündogar	G/o-G/b, G/b	5-11	60-80	-8-+15

Hindi okeanyň klimaty.

Hind okeany - Afrika, Aziýa, Awstraliýa we Antarktida materikleriniň arasynda ýerleşýär. Ol günorta-gündogarda Ýuwaş okeanyň suwlary, günbatar da Atlantik okeanyň suwlary bilen arakleşýär. Meýadany 76,17 mln.km².

Hindi okeanyň klimatynyň emele gelmekliginde okeanyň geografik ýerleşişini we möwsümleýin öwüşýän musson ýelleri uly täsir edýär. Onuň demirgazyk böleginde gury ýeriň güýçli täsiri duýulýär we tomsuna howanyň ortaça temperaturasy +25-57öC bolýar. Okeanyň günorta bölegi Antarktidanyň sowadyş täsirinde bolýar. Bu ýerde okeanyň iň gazaply sowuklary bolýar. Günorta giňligiň 50°-da suwuň howanyň temperaturasy 5-6°C, ondan günortada bolsa, 0°-dan pesdir.

Gyşyna we tomsuna howanyň temperaturasy ekwatorda 27-28°C, aýry-aýry ýerlerde 30°-a hem ýetýär.

Ygalyň ýyllyk mukdary Arabystan deňziniň we Bengal aýlagynyň gündogarynda 3000 mm-den gowrak, ekwatorda 2000-3000 mm. Arabystan deňziniň günbatarynda bolsa, 100 mm-den geçmeýär. Antarktidanyň kenar ýakalaryna bir ýylda 250 mm ygal düşýär. Hind okeanynyň klimaty demirgazyk böleginde musson tipli bolany üçin ygal Magtymguly-G araşsyzlyk aýlary ýagýar. Tropik we ekwator guşaklyklarynda ygal ýylyň dowamynda endigan ýagýar. Klimatyň bu aýratynlygy tropiklerde we ekwatorda durnukly öwüsýän passatlar bilen baglanşyklydyr.

Hindi okeanda aşakdaky klimat guşaklyklary we sebitleri 4-nji tablisada görkezilýär.

Zolak	Welaýat	Ýeliň ugry	Ýeliň tizligi m/s	Bulutlylyk %	Ortaça T° C
Ekwatoria	Günbatar	D/g-G/b, G/o-G/d, G/b, G/o-G/b,	3-9	50-60	27,5-29,0
D/g ýarym togalagyň (ý/t) ekwatorial mussonlar klimaty		D/g-G/b, G/o-G/d, G/o-G/b,	3-10	20-70	25-29,5
Günorta ýarym togalagyň (ý/t) ekwatorial mussonlar klimaty	Gündogar	D/g-G/b, G/o-G/d	3-7	50-60	25,5-28,5

D/g ýarym toğalagyň (ý/t) tropiki klimaty		D/g-G/g, G/o-G/d,	3-10	20-50	25-27
G/o ýarym toğalagyň (ý/t) tropiki klimaty	Gündogar	G/o, G/d, G/o-G/d,	5-7	40-50	15-27,5
	Demirgazyk -gündogar	G/o-G/b, G/o-G/d	4-5	40-60	20-29
	Günbatar	G/o-G/d, G/d	3-8	40-60	12-28
G/o ýarym toğalagyň subtropiki klimaty	Günbatar	G/b, D/g- G/b, G/o- G/b	5-15	50	14-21,5
	Gündogar	D/g-G/b, G/o-G/b, G/b	6-12	50-70	9,5-20

Demirgazyk Buzly okeanyň klimaty.

Demirgazyk Buzly okeanyň günorta araçägi bolup, Ýewraziýanyň, Demirgazyk Amerikanyň, Grenlandiýanyň kenarlary, şeýle hem Ýuwaş we Atlantika okeanlarynyň suwlarynyň demirgazyk araçäkleri hyzmat edýär. Meýadany 14,75 mln.km² (Mihaýlow, Dobrowolskiý, 1991).

Okeanyň klimatynyň esasy aýratynlyklarynyň biri hem bu ýerde 6 aýlap dowam edýän polýar gijeleriniň we polýar gündizleriniň bolmagydyr. Gysky polýar gijelerinde durnukly antisiklon saklanýar we howanyň temperaturasy -40-45°C-a çenli peselýär. Pes temperatura we suwuň az duzlulygy galyňlygy 2-3 m-e ýetýän buzlaryň emele gelmekligine getirýär.

Tomsuna güneşli günüň dowamlylygy uzalýar, ýygy-ýygydan siklonlar peýda bolýar. Howanyň temperaturasy 0-6°C bolýar. Ygallar galapy tomus

ýagýar we ol gar görnüşindedir. Ygalyň ýyllyk mukdary 75-250 mm. Okeanyň klimatyna belli bir derejede akymlar täsir edýär.

3. Okean düýbünüň relýefi (keşbi), emele gelişi, gurluşy. Düýp çökündiler.

Okean düýbünüň relýefi (keşbi), emele gelişi, gurluşy. Okean suwlarynyň döreýşi baradaky çaklamalar häzirkä günde çözüldi diýip doly aýtsa bolar. Ýerdäki ähli suwlar - Ýeriň mantiýasyndaky maddalardan degazasiýa netijesinde bölünip emele gelipdir. Ýöne okean ýatagynyň emele gelişi häzirkä günlere çenli çylşyrymlygyna galýar. Bu barada bir topar ylmy çaklamalar (gipotezalar) bar, ol geotektonikanyň wajyp meseleleriniň biri bolup durýar.

Okean düýbünüň çylşyrymly relýefi bar. Onuň relýefini üç sany topara bölmek bolar:

1) materikleriň suwasty çet-gyralary (düýbünüň meýdanynyň 23 %-i). Ol hem öz gezeginde şelf ýa-da materik ýalpaklygyna (çuňlugy 0-200 m), materik eňnidine (çuňlugy 200 m-den 2000 m-e çenli) we materik etegine (2000-2500 m) bölünýär.

2) okean ýatagy (çuňlugy 2500-6000 m) bolup, okeanyň esasy bölegini tutýar.

3) çuň çöketiciler (6000 m-den çuň bolan sebitler) okean düýbünüň meýdanynyň 1,3 %-ni tutýar.

Gury ýer üstünde bolşy ýaly, okean ýatagynyň käbir ýerinde düz meýdanlar, käbir ýerinde daglara

meñzeş beýgelýän ýerler bar. Olaryň depeleri kämahal ada görnüşinde okeanyň ýüzüne çykýar, käbir ýerlerinde bolsa çuň çöketlikleri, galyberse-de uly suwasty gerşleri emele getirýär.

Materik ýalpaklygy (şelf) - materikleriň suwasty çet-gyralarynyň (ortaça 200 m çuňluga, kä mahallarda 400 m-e çenli) ýokarky suw ýalpaklygydyr. Ol materikleri we adalary gurşap alýar. Ýewraziýanyň demirgazyk kenarlarynda ol ýüzlerçe kilometr uzalýar we Demirgazyk Buzly okeanyň çäklerine ýetýar. Onuň ini Atlantika okeanynyň Ýewropa, Demirgazyk Amerika, şeýle hem Patagoniýanyň kenarlarynda ýüzlerçe kilometr uzalýar. Materik ýalpaklygynyň ini Ýuwaş okeanyň Demirgazyk we Günorta Amerikanyň kenarlarynda kiçidir, ýagny onlarça kilometr. Şelf ýalpaklygy materikleriň suwasty gyra-çetleriniň meýdanynyň 40 %-ni tutýar. Galan bölegini materik eňňidi we metrik etegi eýeleýär.

Materik eňňidi - ortaça 200 m-den - 2000 m-e, kä halatlarda 3500 m çuňluga çenli aralygy tutýar. Onuň ortaça eňnitligi $4-7^{\circ}$, kä halatlarda 30° -a çenli ýetýär. Okeanyň käbir ýerlerinde materik eňňidi çuň suwasty kanýonlar bilen bölünendir. Olar tektoniki hadysalaryň netijesi ýa-da derýalaryň gadymy hanalarydyr diýlip pikir edilýär.

Materik etegi - okeanyň 2000-4000 m çuňluk çenli aralygyndaky meýdany alýar. Bu çäkde ýokarda agzalan gadymy derýalaryň gyrmançalarynyň

çökündileri duş gelýär. Ondan aşakda bolsa, ýagny 4000-4500 m çuňlukdan başlap **okean ýatagy** başlanýar. Onuň relýefi birmeňzeşräkdir. Okean ýatagynda relýefiň položitel hemew otrisatel görnüşleri duşýar. Onuň položitel görnüşlerine orta okean gerişleri, suwasty tekiz daglyklar, aýratyn duran suwasty daglar we suwasty wulkanlar girýar.

Her bir okeanda meridional uzalan dag gerişleri bar. Olaryň günorta çetleri Antarktida we Günorta Amerika, Afrika hem-de Awstraliýa materikleriň arasynda ýerleşen suwasty keseleýin uzalan gerişler bilen birleşýar. Bu ägirt uly Ýeriň daglyk ulgamy **orta okean gerişleriniň planetar ulgamy** diýip atlandyrylýar. Onuň umumy yzynlygy 60000 km bolup, Dünýä okeanynyň düýbünüň meýdanynyň 15 %-den gowragyny tutýar.

Dünýä okeanynyň düýbünüň relýefiniň otrisatel görnüşlerine **çöketlikler** we **çuň okean çöketlikleri** (çuňlugy 6000 m. uly) **degişlidir.**

Okean çuň çöketlikleri - köplenç materikleriň kenar ýakasynda ýerleşip, insiz we uzyn, planda duga şekilli has çuň ýerlerdir. Olaryň ini 1-3 km-den onlarça kilometre, uzynlygy yüzlerce kilometre ýetýär. Okean çuň çöketlikleriniň tutýan meýdanynyň ujypsyzlygyna garamazdan, olar beýleki suwasty ýerlerden özleriniň gidrologik ösüş şertleri we biologik özgerişleri bilen çürt-kesik tapawutlanýar. Şol sebäpli olar geologlary we gidrologlary özüne

çekýär. Bulara mysal edip Kuril, Marian, Kiçi Antil çöketliklerini almak bolar.

Materikleriň suw astyndaky çet-gyralary tektonik taýdan materik platformalarynyň suw basan bölegi bolup, olaryň otnoisitel asuda tektonik kadasy bar. Ol ýerler haýal çökýär. Okeanyň düýbünüň häzirki geosinklinal sebitleri we okean ortalaryndaky dag ulgamlary geçiş zolak ýaly ýer gabygynyň işjeň tektonik zolaklarydyr. Bu ýerlerde ýer titremeler we wulkanik hereketler ýygy-ýygýdan gaýtalanýar.

Düýp çökündiler. Okean düýp çökündileri öz emele gelişleri boýunça terrigen, biogen (hekli we kremnili çökündiler), wulkanogen we emele gelişli dürli-dürli bolan poligen (gyzyl toýun) görnüşlere bölünýär. Terrigen çökündiler okeanyň materiklere ýakyn gyra sebitlerinde bolup, gury ýer üstünden getirilen (derýa gyrmançalary, kenar opurylmalary, eol çökündileri we başg.) dag jynslaryndan ybaratdyr. Hekden ybarat bolan biogen çökündiler bolsa ýyly we aram guşaklykdaky sebitlerde (dg we go. giňligiň 50°-lary aralygynda) has köp ýaýrandyr. 4500-5000 m-den çuň bolan ýerlerde hekli çökündiler duş gelmeýär. Gyzyl reňkli toýundan ybarat bolan çökündiler 4500-5000 m-den çuň bolan çöketliklerde ýygnanandyr. Wulkanogen çökündileri bolsa wulkanlaryň häli-şindi hereket edýän sebitlerinde ýaýrandyr. Poligen ýa-da garyşyk görnüşdäki çökündiler okean düýbünüň dürli ýerlerinde gabat gelýar. Häzirki okean düýbünüň meýdanynyň aglabasyny karbonatly çökündiler (150

mln km²) tutsa, çuň suwlaryň düýbündäki gyzyly toýunlar 110 mln km²-den gowragyny we kremnili gyrmançalar 60 mln km² töwereгинi tutýar. Düýp çökündilerde käbir halatlarda magdanly (Fe, Mn we başg.) gatlaklar peýda bolýar.

4. Deňiz we okean suwlarynyň fiziki häsiýetleri

Deňiz we okean suwlarynda ýagtylyk we ses. Deňiz we okean suwlarynda ýagtylyk hadysasy. Fizikanyň ýagtylygyň emele gelmesini, giňişlikde ýaýramasyny we jisimler bilen özara täsirini öwrenýän bölümine **optika** diýilýär. Gysgaça optika ýagtylyk hakyndaky ylymdyr. Okean suwlarynyň optiki häsiýetnemasyny köp dürlidir: ýagtylanma, ýagtylygyň açyklygy, dargama koeffisiýenti, siňdirilmegi, gowşamaklygy, döwürmegi we başgalar. Olar ýörüte suw barlaglarynda peýdalanylýar, ýöne gidrologiýada has wajyby **suwlaryň reňki we durulygydyr.**

Suwuň reňki gün ýagtylygynyň siňdirilme ýygnanmasy we dargamasy bilen baglanyşyklydyr. Suwda günüň gysga tolkunly spektrindäki ýaşyl we gök şöhleler oňat daraýarlar (pytraýarlar) we gowşak siňdirilýärler. Onuň tersine az-kem uzyn tolkunly gyzyly we infragyzyly şöhleler gowşak dargaýarlar. Şonuň üçin suwuň reňki mawy ýa-da gökdür. Deňiz suwlarynda köp mukdarda dürli görnüşdäki garyndylar saklanýar we olar suwuň reňkine täsir edýärler. Suwuň reňkini kesgitlemek üçin ýörüte **reňk şkalasy** peýdalanylýar. Ol 21 sany reňkli

çüýşejiklerden (ampula) durup, Forel-Uleniň şkalasy diýip atlandyrylýar.

Suwuň reňki geografik guşaklyklar boýunça üýtgeýär. Okeanlaryň tropik sebitlerinde suwuň reňki garamtyl gök bolup, aram giňliklerde we ekwatorda ýaşylymtyldyr. Ortaýer deňziniň suwy gök reňki bilen tapawutlanýar. Suwuň reňki şeýle hem howa ýagdaýlaryna, tolkunlanma, bulançaklygyna baglylykda üýtgeýär.

Suwuň reňkinden tapawutlylykda бүтін Dünýä okeany üçin suwuň “ýşyklanmasy” häsiýetlidir. Ol diňe deňiz suwlarynda bolup, hiç haçan süýji suwlarda bolmaýar. Deňizleriň yşyklanmasy özünden “janly” ýagtylyk goýberýän organizmler döredýärler. Şeýle organizmlere yşyklanýan bakteriýalar, gije yşyklandyryjylar, meduzalar, balyklar, gurçuklar degişlidir. Yşyklanma suwuň ähli gatlagynda bolup geçýär.

Deňizlerde **al-ýaşyl öwüsme** hadysasy hem bolup geçýär, we ol deňiz suwlarynyň üştki gatlagynda zoo we fitoplanktonlaryň joşgunly ösüşi bilen baglanyşyklydyr. Olaryň suw gurşawynda köpçülikleýin toplanmasy sary, mämişi, süýt reňkdäki, ýaşyl, gyzyl, goňur öwüşginli zolaklary we menekleri döredýär we ş.m.

Deňiz we okean suwlarynda ses hadysasy. Fizikanyň ses tolkunlarynyň ýüze çykyş, ýaýraýyş we kabul ediş ýagdaýlaryny öwrenýän bölümine **akustika** diýilýär. Deňiz we okean suwlary ses geçirijilik ukyby

bilen aýratyn tapawutlanýar. Howada ses 330-340 m/s tizlik bilen ýaýran bolsa, sesiň suwdaky tizligi 1500 m/s-a deňdir. Deňizlerde sesiň tižligi onuň temperaturasyna, duzlulygyna, basyşa, ýagny onuň çuňlugyna baglydyr. Sowuk suwda (10°-den aşakda) temperaturanyň 1°C ýokarlanmagy bilen sesiň tizligi adatdakysyndan (1500 m/s) 4 m/s uly bolýar, ýyly suwda (25°-dan ýokary) 35 m/s ýokary bolýar. Suwuň duzlulygynyň üýtgemegi sesiň tizligine örän az täsir edýar, ýagny 1 m çuňlukda 0,02 m/s artýar.

Ses impulsy (signaly) goýberilen çeşmesinden daşlaşdygyça suwuň aşaky çuňluklarynda gowşaýar we ýok bolýar. Onuň üç sebäbi bar. Birinjiden, ses tolkun energiýasy görnüşinde ýaýramak bilen, onuň energiýasy aralygyň kwadratyna ters proporsional görnüşde azalýar. Ikinjiden, ses energiýasy maýyşgak gurşawda siňdirilýär we ýylylyk energiýasyna öwrülýar. Üçünjiden, ses goýberilen çeşmesinden diňe çuňluga däl, hemme taraplaýyn ýaýraýar.

Sesiň tizligi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$C=\sqrt{\gamma/k}$$

bu ýerde, a-deňiz suwlarynyň udel agramy, k-suwuň gysylma koeffisiýaenti, $\gamma=C_p/C_v$ -mydamalyk basyşdaky we göwürümdäki ýylylygyň udel sygymynyň gatnaşygy.

Okean we deňiz suwlarynda sesiň tizliginiň öwrenilmegi ylym we tejribe nukdaý nazardan uly ähmiýete eýedir. Onuň kömegi bilen okeanlaryň we

deňizleriň çuňlugyny ölçemek we balyk sürüleriniň ýerleşen ýerlerini kesgitlep bolýar. Suwuň çuňlugyny ölçeýän gurala **eholot** diýilýar. Onuň işleýşi aşakdaky ýalydyr. Gäminiň aşak böleginde oturdylan ýörite enjam ses signalyny iberýar. Ses okeanyň düýbüne ýetýar we yzyna serpilýär. Sol ýaňlanan ses (ýaň) ehlot guralynyň kömegi bilen tutulýar. Gämiden sesiň näçe wagtda okeanyň düýbüne baryp, yzyna gaýdandygyny bilip, şol yerde okeanyň çuňlugyny hasaplap çykarmak bolar: sesiň suwda bir sekuntda 1500 m aralygy geçýändigini belli bolany üçin, islendik çuňlugy kesgitlep bolar. Meselem, gämiden iberilen ses 4 sekuntdan soň, ýaň görnüşinde yzyna geldi. Diýmek, ol okeanyň düýbüne 2 sekuntda barypdyr, onda çuňluk 3000 m bolar.

Eholotyň kömegi bilen her ýyl deňiz düýbünüň çuňluklary on münlerçe gezek ölçelýär. Özi ýazýan ýörite gurallar gämi gidip barýarka çuňlugyň üýtgeýşini ýazýar. 1957-nji ýylda Ýuwaş okeanda okean çökertliginiň in çuň ýri bolan Marian çökertligi (11022 m) ölçenildi. Çuňluk maglumatlary netijesinde izobat çyzyklary (birmeňzeş çuňluklary birleşdirýan çyzyk) arkaly batometrik kartalar düzülýär.

Suwuň ses geçirijilik haşiyeti balyk tutmaklykda hem giňden ulanylýar. Bu ses guralyna **balyk lokatorlary** diýilýar. Ol örän önjeýli gural bolup, balyk sürülerini tapmaklyga mümkinçilik berýar we ş.m.

Okeanlaryň we deňizleriň suw balansy we suw çalyşmasy.

Dünýa okeanyň suw balansy onuň üstünden bugaran suwuň, ygallaryň we derýalardan akyp gelýan suwuň mukdary bilen kesgitlenilýär. Ol aşakdaky formula görnüşinde ýazylýar

$$\mathbf{X+Y+W=Z}$$

bu ýerde, X - okeanyň üstüne düşen atmosfera ygallarynyň mukdary (ortaça ýylda 1270 mm ýa-da 458000 km³), Y- ýer üsti akarlardan goşulan suwlar (124 mm ýa-da 44700 km³), onuň 41700 km³-derýa suwlaryna, 3000 km³ buzluk, “aýsberg” suwlary, W- ýerasty akymalar (6 mm ýa-da 2200 km³), Z- suw üstünden bugarmaklyk (1400 mm ýa-da 505000 km³).

Eger-de okeanyň derejesiniň üýtgeýşini hasaba alsak, onda suw balansynyň deňlemesini aşakdaky görnüşde ýazmak bolar:

$$\mathbf{X+Y+W \approx Z \pm \Delta U}$$

bu ýerde, ΔU - suwuň derejesiniň ýa-da okean suwunyň göwrüminiň üýtgeýşi (mm ýa-da km³).

R. K. Kligäniň barlaglary boýunça okean suwunyň derejesi ýa-da göwrümi 1900-njy ýyldan 1975-nji ýyla çenli ortaça ýylda 1,5 mm ýa-da 542 km³ üýtgäpdir. Okean suwunyň derejesiniň ýokary galmagyna, esasan, Antarktidanyň we arktiki adalarynyň buzluklarynyň eremegi we köl suwllarynyň göwrüminiň azalmagy sebäp bolupdyr. 1900-1975-nji ýyllar aralygynda suwuň derejesi 11 sm ýokarlanydyr.

Atmosfera ygallary suw balansynyň girdeji böleginiň 90,7 %-ni tutsa, Dünýä okeanyň çykdajy böleginiň 100 %-ni bugarmaklyk tutýar. Olar geografiki giňlikler boýunça üýtgeýär.

Ygallaryň, bugarmaklygyň we olaryň tapawudynyň (X-Z) esasy aýratynlyklaryna aşakdakylar girýär: 1) Polýar sebitlerinden ekwatora tarap ygallaryň we bugarmaklygyň mukdary artýar; 2) 3 sany zolakda ygallar bugarmaklykdan artykmaçlyk edýär: ýokary giňliklerde (Arktikada we Antarktikada); pes giňliklerde (ekwatorial we subekwatorial guşaklyklarda); 3) bugarmaklygyň ygallardan artykmaçlyk edýän 2 zolagy ($X < Z$) tropiki we subtropiki klimat guşaklyklarda.

Şeýlelikde, $X - Z > 0$ bolýan zolakda okeanyň duzly suwlary süýji suwlar bilen baýlaşýar we duzlulyk derejesi pese düşýär hem-de suwlaryň **çalyşmasy** bolup geçýär. $X - Z < 0$ bolýan zolakda okean duzly suwlarynyň “zorlanmasy” ýüze çykýar.

Umuman alanymyzda Dünýä okeanyň suw aýlanşygyna atmosferadaky we gury ýerdäki suwlar bilen birlikde ýyl boýunça 505 mün km^3 süýji suw gatnaşýar.

5. Okean we deňiz suwlarynyň duzlulygy

Okeanlaryň duzlulyk balansy we himiki düzümi. Suw oňat erediji suwuklyk bolany üçin, deňiz suwunyň düzüminde Ýerdäki himiki elementleriň köpüsi bardyr. Dünýä okeanyň ortaça

duzlulygy 35 ‰ (promille), ýagny 1 kg suwda 35 gram duz erginleri bardyr. Ähli deňizlerdäki we okeanlardaky suwuň ajymtyk-şor tagamy bolýar. Ol onuň düzüminiň 88,7 %-ni tutýan natriý hloridi (nahar duzy) we magniý bilen baglanşyklydyr.

Okeana ýanaşýan deňizlerde suwuň duzlulygy (şorlugy) ortaçadan ýokary ýa-da aşak bolup biler. Içerki deňizleriň suwy duzlulygy boýunça okeanlaryň suwundan tapawutlanýar: gurak klimatly yssy guşaklykdaky deňizlerde şorluk ýokarydyr. Meselem, Gyzył deňizde suwuň şorlugy bir litrde 41 grama ýetýar. Derýa suwunyň uly akymy goşulýan aram guşaklygyň deňizlerinde suw onçakly şor dälidir. Meselem, Gara deňizde şorluk bir litr suwda 17-den 22 grama, Azow deňzinde 10-dan 12 grama, Baltika deňziniň Fin aýlagynda - 2-den 5 grama çenli barýar. Çetki deňizleriň we okeanlaryň suwy şorlugy boýunça kän tapawutlanmaýar.

Izogalina (birmeňzeş duzluklary birleşdirýän çyzyk), 2-aşa duzlaşan suw üstleri, 3-Dünýä okeanynyň ortaça duzlulygyndan pes ýerler, 5-ortaça duzlulyk, 5-pes duzlulyk zolagy.

Okeanlardaky umumy ergin duzlaryň möçberi $5 \cdot 10^{22}$ g hasaplanýar.

Okeanlaryň duzlulyk balansy we himiki düzümi. Okeanlaryň duzlulyk balansy köp derejede suw balansynyň girdeji we çykdaýy bölekleriniň ululygyna baglydyr. Suw balansynyň deňlemesinden gelip çykyşy ýaly, $X+Y=Z$ şertli suw balansynyň süýji

(arassa) düzüji böleginiň balansy ýa-da **süýji suw balansy** diýip atlandyrylýar. Eger-de ol $X+Y>Z$ bolsa, onda balans položitel, eger-de $X+Y<Z$ bolsa, balans otrisatel diýip atlandyrylýar. Birinji ýagdaýda suwuň duzlulygy azalýar (ekwator guşaklygy), ikinji ýagdaýda (tropiki passatlar guşaklygy) artýar.

Köp asyrlaryň dowamynda Dünýä okeany suwlarynyň duzlulyk derejesi üýtgemän gelýär. Bu ýagdaý duzlaryň girdeji böleginiň onuň çykdajy bölegi bilen balanslaşýandygyny görkezýär. Şeýle hem derýalardan, deňizlerden goşulýan duzlaryň örän ujypsyzlygy bilen düşündirilýar. Okeanlaryň duzlulygynyň bary-ýogy 0,02 ‰ (promile) üýtgemegi üçin azyndan 160000-200000 ýyl gerek.

Okean suwlarynyň doňmaklygy we buzdan çözülmekligi köp derejede onuň duzlulygyna baglydyr. Süýji suwlar 0°C-da doňsa, şor suwlar -2-3°C-da doňup başlaýarlar we ş.m.

tejribe maksatlary üçin okeanlaryň we deňizleriň duzlulyk derejesiniň kartasy düzülýar. Suwuň birmeňzeş duzluk ýagdaýlaryny görkezýan çyzyga **izogalinalar** diýilýär. Suwlaryň duzluk derejesi giňişlik we çuňluk boýunça deň paýlanmaýar.

Okean we deňiz suwlarynyň **himiki düzümi** derýa suwlarynyňkydan düýpgöter tapawutlanýar. Eger-de akar suwlaryň esasy bölegini gidrokarbonatlar (HCO_3) tutsa, olaryň düzüminiň 99 %-i SO_4^{2-} , galanlary Na^+ , Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- ionlaryndan ybaratdyr. Okeanlaryň suwunda atmosfera gazlary

(N₂, O₂, CO₂) we okeanyň özünde emele gelýän gazlar hem bolýar. Şeýle hem okean suwlarynda himiki reaksiýalara gatnaşmaýan birnäçe inert gazlar N₂, Ar, K, Xe bar. Suwuň üştki gatlagynda (100-150 m çuňluga çenli) O₂-yň mukdary 7-8 ml/l-e ýetýar we çuňlugyň artmagy bilen 3,0-1,5 ml/l çenli azalýar. CO₂-niň ýokary derejesi suwuň çuň gatlaklarynyň paýyna düşýär. Kömürturşy gazy suwuň karbonat deňagramlylygyny kadalaşdyrýar. Okean suwlarynda fotosintezin netijesinde ýylda fitoplanktonyň, takmynan 10¹⁷ gram biomassasy emele gelýar. Organizmler uglewodoroddan başga Si, Ca, Mg, K, Br, I, P, Na ýaly elementleri, şeýle hem fiziologik ähmiýetli metallary-da - V, Zn, Cu, Co, Ni we başgalary alýarlar. Organizmler ölendenden soň, bu elementler kem-käsleýin çökündä öwrülýar, daşky şertlere laýyklykda bolsa jemlenip bilýärler. Demir-margenes konkresiýalarynda Cu, Zn, Ni, Co, Mo, Ag, Tl, Pb we beýleki elementler hem toplanýar.

6. Okeanlaryň we deňizleriň ýylylyk hadysalary

Okean suwlarynyň üstüniň temperaturasy klimata baglydyr we dürli klimatik guşaklyklarda pasyallar boýunça birmeňzeş däl. Günden gelýän ýylylyk suwuň ýuka gatlagy arkaly kabul edilýar we suwy gyzdymaga sarp bolýar. Suwuň ýylylyk geçirijiliginiň pes bolanlygy sebäpli, ýylylyk suwuň aşaky çuňluklaryna dikleýin garyşmaklygy we çuňluk akymalarynyň adweksiýasy netijesinde geçirilýar.

Okeanlaryň we deňizleriň ýylylyk kadasy ýylylyk balansy boýunça kesgitlenýar we aşakdaky görnüşde ýazylýar:

$$Q_{\text{®}} \pm Q_{\text{ef.}} \pm Q_{\text{u}} \pm Q_{\text{t.o}} \pm Q_{\text{l}} \pm S_{\text{sm}} \pm Q_{\text{o}} \pm Q_{\text{adw}} = \pm Q_{\text{t}}$$

bu ýerde, $Q_{\text{®}}$ - jemi gün radiasiýasy, $Q_{\text{ef.}}$ - effektiv şöhlelenmek, Q_{u} -bugartmak üçin sarp bolan ýylylyk we kondensasiýa netijesinde bölünip çykan ýylylyk, $Q_{\text{t.o}}$ - howa we suw arasyndaky turbulent ýylylyk çalşygy, Q_{l} -buz emele gelmeklige we buzuň eremegine sarp bolan ýylylyk, S_{sm} - materik suwlaryndan goşulan ýylylyk, Q_{o} - atmosfera ygallaryndan kabul edilen ýylylyk, Q_{adw} -ýyly we sowuk akymalaryň ýylylygy, Q_{t} -ýylylygyň girdeji we çykdaýy bölekleriniň tapawudy.

Dünýä okeanynyň ýylylyk balansynyň girdeji bölegini esasan, jemi radiasiýa, ýagny Günden gelýan ýylylyk düzýär. Çykdaýy böleginde bolsa atmosferanyň effektiv şöhlelenmesi, bugarmaklyk we atmosferanyň aşaky gatlagynyň gyzmaklygy agdyklyk edýar.

Suw üstüniň temperaturasynyň **geografik paýlanyşy** gün şöhlesiniň paýlanyşy bilen gös-göni arabaglanşyklydyr we ol zolaklaýyn ýaýrandyr. Ýöne bu zolaklylyk köp derejede ýerli sebäpleriň täsir etmegi netijesinde (okean akymlary, ýeller, materigiň ýalpaklygy) bozulandyr (5-nji tablisa)

5-nji tablisa

Okeanlaryň suw üstünde ortaça ýylylyk temperaturanyň paralleller

boýunça paýlanyşy.

Giňlik	Ortaça ýyllyk temperatura °C		Giňlik	Ortaça ýyllyk temperatura °C	
	Ýeriň d/g ýarym tog-gy	Ýeriň g/o ýarym tog-gy		Ýeriň d/g ýarym tog-gy	Ýeriň g/o ýarym tog-gy
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	-

Dünýä okeanyňyň yssy klimatly guşaklyklarynda suw üstüniň temperaturasy $+25-30^{\circ}\text{C}$ bolýar, käbir deňizlerde bolsa, meselem, Gyzyl deňizde temperatura kämahallar $+35^{\circ}\text{C}$ ýetýär. Okeanlaryň polýar sebitlerinde suwuň temperaturasy $-1,8^{\circ}\text{C}$ çenli peselýär. Şunuň ýaly temperaturalarda süýji suwly derýalaryň we kölleriniň suwy doňýar, deňiz suwy bolsa özünde erän duzlar zerarly suwuklygyna galýar.

Tomsuna iň ýokary temperaturalar Meksika, Bengal aýlaglarynda we Marian çöketligine ýakyn sebitlerde $28-29^{\circ}\text{C}$, Atlantik we Ýuwaş okeanlaryň demirgazyk çetlerinde $12-16^{\circ}\text{C}$ bolýar. Suwuň temperaturasy materige haş ýakyn ýerleşen Pars aýlagynda juda ýokarydyr, $28-32^{\circ}\text{C}$. Demirgazyk Buzly okeanda $0-1^{\circ}\text{C}$ aralygynda bolýar. Ýüzýän buzlar 60-njy parallele çenli gelip ýetýär. Gyşyna iň ýokary temperatura ($28-29^{\circ}\text{C}$) Gwineýa aýlagynda we Uly Zond adalarynda bolýar. Nul izoterma Antarktika kenarlaryna ýakyn ýerleşýär. Gyşyna Ýuwaş we Atlantika okeanlarynyň demirgazygynda temperatura

+4-8°C, Grenlandiýanyň günorta çetlerinde +5°C töweregidir.

Izotermalar (bir meňzeş temperaturalary birleşdirýän çyzyklar). Suwuň üstüniň gije-gündizlik temperaturasynyň amplitudasy okeanlarda örän ujypsyzdyr: tropiklerde 0,5°, 30-4--nji paralleller aralygynda 0,4° we ýokary giňliklerde 0,1°. Temperaturanyň ýyl boýunça ortaça amplitudasy ekwatorda 2,2°, subtropiklerde 6,7-10,2° we 50-nji parallelde bolsa 8,4°-dan ýokary geçmeýär.

Suwuň temperaturasy çuňluk boýunça hem deň paýlanmaýar. 200 m çuňluga çenli suwuň temperaturasy ýyl pasyllaryna baglylykda üýtgeýär; tomsuna suw has ýyly, gyşyna bolsa sowuk bolýar. Bu ýagdaý Gün şöhlesiniň 200 m çuňluga çenli ýaýramagy bilen baglanşyklydyr. 200 m-den aşakda suwuň temperaturasy has ýyly ýa-da sowuk suw akymalaryň hasabyna üýtgäp biler. Deňiz çuň boldugyça, suw şonça-da sowuk bolýar. Cuňlugyň her bir 1000 m-den temperatura orta hasap bilen 2° peselýar. Çuň suwly çöketlikleriň düýbünde suwuň temperaturasy 0° golaý boýar.

Okean we deňiz suwlaryna hem göni we ters termiki stratifikasiýa häsiýetlidir. Meselem, Demirgazyk Buzly okeanyň üstünde suwuň temperaturasy -1,5°C, 1000 m çuňlukda °C, 2000 m-de bolsa -0,7°C-dyr. Diýmek ters termiki stratifikasiýa häsiýetlidir. Atlantik okeanda suw üstüniň temperaturasy +28°C, 1000 m çuňlukda +4°C we

4000 m-de $+1-2^{\circ}\text{C}$. Onuň üçin göni termiki stratifikasiýa häsiýetlidir.

Okean we deňiz suwlarynyň **dykzyzlygy** hem dürlüdür. Oňa suwuň temperaturasy, duzlulyk derejesi we suwuň basyşy täsir edýär. Dykzyzlyk - deňiz suwlarynyň wajyp fiziki häsiýetidir. Onuň üýtgemegi bilen Dünýa okeanynda bolup geçýän köp sanly fiziki we dinamiki hadysalar baglanyşyklydyr. Suwuň dykzyzlygy $\rho=m/v$ formula bilen kesgitlenip, kg/m^3 birlikde ölçenýär. Suwuň temperaturasynyň ýokarlanmagy ($+4^{\circ}\text{C}$ -den ýokary bolmagy) netijesinde suwuň dykzyzlygy azalýar. Ol şeýle hem $+4^{\circ}\text{C}$ -den pes temperaturada 1-den kiçi bolýar. Suwuň basyşynyň artmagy bilen çuňluk boýunça suwuň dykzyzlygy artýar. Oňa duzlulyk hem täsir edýär.

Adatça deňiz suwlarynyň dykzyzlygy süýji suwlara (1000 kg/m^3) garanynda ýokarydyr. Meselem, $1026,34 \text{ kg/m}^3$. Suwuň dykzyzlygy temperatura we duzlulyga bagly bolany üçin, onuň geografiki paýlanyşy olaryň paýlanyşy bilen baglanyşyklydyr. Adatça okean suwlarynyň dykzyzlygy ekwatordan polýuslara ($50-60^{\circ}$ giňlikler) tarap artýar. Dykzyzlyk ýokary giňliklerde az-kem azalýar.

Okean suwlarynyň dykzyzlygynyň paýlansynyň umumy kanunalaýykly netijesinde baglansykly Dünýä okeany uly ulgamyň **suwlaryň garyşmagy** bolup geçýär. Ýokary giňliklerde suwuň sowamaklygy netijesinde wertikal sirkulýasiýa (konweksiýa) özgerýär we sowuk suwlaryň aşak çökmekligi hem-de

olaryň ekwatora tarap hereket etmekligine getirýar. Okean suwlarynyň üstünde bolsa suwlaryň hereketi ekwatordan ýokary giňliklere tarap gönügendir.

Suwlaryň dykzylygynyň dürli bolmagy dykzylyk akymynyň döremegine getirýar. Bu ýagdaýda has dykyz gatlak aşak çökýär, suwuň hemme taraplaýyn garyşmaklygy bolup geçýar.

7. Deňiz buzlary. Deňiz suwlarynyň doňmaklygynyň aýratynlyklary. Buzlaryň hereketi we toparlara bölünişi.

Deňiz buzlary. Buz hadysasynyň emele gelmegine suw üstünden ýylylygyň howa berilmegi, suwuň sowamaklygy, ýadro kristallarynyň (gaýmalaşýan getirintgiler, tozan çökündileri, garjagazlar) bolmagy we suwuň wertikal konweksiýasy täsir edýar.

Suwuň temperaturasy 0°C-den pese düşenden soň, ilki başda buz inňejikleri, soňra çalymtyl-gurşun reňkli örän ýukajyk **buz ýorkasy** (buz salosy) emele gelýar. Doňan menek görnüşdäki **saló** galňap, **nilasa** öwrülýär. Suwuň üstüne ýagan gar suw bilen doýgunlaşyp, **snežura** döreýär. Buz inňejikleri, snežura belli bir wagtda, **kenar ýaka buzlary** emele gelýar. Olaryň ölçegi, ýaýlymy artyp, **pripaýa** öwrülýär. Nilas dura-bara galňap, galyňlygy 7-10 sm bolan **molodika** (ýaş buz örtügi) döreýär. Suwuň has sowamagy bilen ýaş buz örtügi aşakdan hem ýokardan galňap **tekiz buz örtügi**ne öwrülýär. Güýçli ýeller we

suw tolkunlary netijesinde tekiz buz örtügi döwülýär we olaryň ortasynda jaýryklar, suwly we doňmaýan meýdanlar peýda bolýar. Olar **polynýalar** ýa-da **maýnalar** diýip atlandyrylýar. Ýel netijesinde buzlar münder-münder bolup, **toroslary**, saýkyk ýerlerde ýeke duran **stamuhalary** emele getirýär. Deňiz suwlarynyň doňmaklygyna ýel we suw tolkunlary zyýan ýetirýär. Şeýle hem buz hadysasy onuň duzlulygyna baglydyr. Adatça deňiz suwlary -2°C -de doňup başlaýar. Eger-de onuň duzlulygy 144 ‰ bolsa, ol -10°C -de, 237 ‰ -20°C -de doňýar.

Okeanlarda we deňizlerde buz örtüginin dowamlylygy klimata baglylykda dürlüdür. Aram guşaklygyň suwlarynda ol bary-ýogy hepdeläp dowam etse, polýar giňliklerde deňizler ýyl boýy buzlar bilen örtülendir. Gyşyň ahyrynda buz bilen örtülme aňrybaş derejesine ýetýär. Arktikada buzluklar 11 mln km^2 (aprel), Antarktikada takmynan 20 mln km^2 (sentýabr) meýdany tutýar.

Deňizlerde buzlaryň üç görnüşi tapawutlandyrylýar: hakyky deňiz buzlary, ýagny olar deňizleriň doňmagy netijesinde emele gelýär; derýa buzlary, ýagny deňizlere derýalar arkaly getirilen buzlar; aýsbergler ýa-da buz daglary, ýagny uly buzluklaryň bölekleri.

Buzluklaryň hereketi we toparlara bölünishi. Dag buzluklaryndan tapawutlylykda, okean we deňiz buzlarynyň hereketi ondaky agdyklyk edýän ýelleriň

güýji we ugry hem-de okean akymlary bilen baglanyşyklydyr. Olaryň otnositel hereketi bardyr.

Buzluklar emele gelişi boýunça deňiz, derýa we materik (aýsberg) toparlaryna bölünýär. Hereketi boýunça deňiz buzlary hereket etmeýän (pripaý, stamuha, kenar ýaka seňňerleri) we hereket edýän (ýeliň we akymlaryň täiri) görnüşlere bölünýär. Soňkusy **dreýf buzlary** diýip atlandyrylýar.

Aýsbergleriň görnüssleri. 1-Tekiz görnüşli, 2-piramida görnüşli, 3-gümmez görnüşli, 4-bölek görnüşli.

Materik emele gelişli dreýf buzlaryna aýsbergler we buz adalary degişlidir. Aýsbergleriň emele gelişleri boýunça üç görnüşi tapawutlandyrylýar: a) şelf buzluklarynyň aýsbergleri; b) daşyna çykarylma buzluklaryň aýsbergleri; w) materik päsgelçiligi aýsbergleri.

Daşky görnüşi boýunça aýsbergler tekiz, piramida, gümmez we bölekleýin toparlara bölünýar (44-nji surat). Dag ýa-da piramida şekilli aysbergler, esasan, Arktika sebitlerinde, tekiz görnüşdäkileri bolsa Antarktikanyň kenar ýaka suwlarynda köp ýaýrandyr. Aýsbergler ýüzüş işinde howpludyr (seret. Buzluklaryň gidrologiýasy).

8. Deňiz tolkunlary we olaryň görnüsleri

Dünýä okeanyňyň üsti hiç haçan parahat bolmaýar. Tolkunlar kä kenara okdurylýar, käte bolsa kenardaky ýalpak ýerleri ýalaňaçlap yzyna gaýdýar.

Okeanlaryň we deňizleriň ýüzünde tolkunlar nähili döreýär? Adatça tolkunlar ýeliň täsiri astynda döreýar. Ýel suwuň ýüzüni syrpy, ilki ýygýrt döredýär, soňra onuň бүдүр-сүдүр ýüzüne täsir edip, tolkunlanmany barha güýçlendirýar. Ýeliň güýjüne baglylykda uly gom tolkunlary emele gelýar. Meselem, 1956-njy ýylda “Ob” gämisiniň deňizçileri Ýuwaş okeanyň günorta-gündogar böleginde beýikligi 18 m-e ýetýan tolkunlary görüpdirler. Munuň özi baş gat jaýyň beýikligine barabardyr.

Deňiz tolkunlary käýerlerde kenary ýumurýar, başga bir ýerde bolsa ýumrulan jynslary çökdürýär, giň çägeli ýa-da çagyly kenary emele getirýär. Tolkunlaryň weýranediji işi hem uludyr.

Tolkunlaryň beýikligi we uzynlygy dürli-dürli bolýar. Tolkunyň depesine **tolkunýň örküji**, onuň düýbüne **tolkunýň etegi** diýilýär. Etekden örküje çenli aralyga **tolkunýň beýikligi**, iki tolkun örküjiniň ýa-da eteginiň aralygyna **tolkunýň uzynlygy** diýilýär (45-nji surat). Dünýä okeanyňyň dürli sebitlerinde ýeliň deredýän uly gomlarynyň gabarasy hem dürli-dürli bolýar. Gara deňizde we Hazarda tolkunlaryň uzynlygy 60 m, beýikligi 6-7 m, Demirgazyk deňizde

uzynlygy 150 m, beýikligi 8-9 m, Ortaýer deňzinde uzynlygy 250 m, beýikligi 9 m. Ýapon deňzinde uzynlygy 100 m, beýikligi 6 m-e ýetýär. Güýçli gaý wagtynda okeanda uzynlygy ýüzlerçe, beýikligi onlarça metre ýetýän aýratyn gomlara hem sataşylýar.

Okeanlaryň we deňizleriň üstünde tolkun hadysasy ähli ýerde birmeňzeş bolmaýar. Uly tolkunlar aram guşaklykda köp gaýtalanýar. Tolkunyň iň ýokary beýikligi 34 m Ýuwaş okeanyň demirgazyk böleginiň ortasynda ölçenipdir. Iň uzyn tolkunlar - 800 m Britan adalarynyňgünorta kenarynda we Atlantik okeanyň ekwatorial zolagynda hasaba alynypdyr. Afrikanyň günorta kenar sebitlerinde bolýan äpet tolkunlar ençeme gämileri heläk edip, “ganhor tolkunlary” ady bilen bellidir.

Okeanlarda we deňizlerde ýel tolkunlaryndan başga, **daşgyn, seýşi** we **içerki tolkunlar** hem giňden ýaýrandyr. Aýyň we Günüň joşgun dörediji güýçleriniň täsiri netijesinde Dünýä okeanyndaky suwuň yrgyldyly hereketine **daşgyn tolkunlary** diýilýär. Gije-0gündiziň dowamynda iki gezek daşgyn we iki gezek gaýtgyn tolkunlary bolýar. Olaryň dowamlylygy 6 sagada çekýär. Daşgyn hadysasy wagtynda suwuň derejesi ýokary galýar, suw gury ýeriň üstüne süýşüp gelýär. Gaýtgyn wagtynda suw ençeme kilometr yza çekilýär we suwuň derejesi peselýär. Daşgyn we gaýtgyn suwlarynyň derejesiniň tapawudyna **daşgynyň ululygy** ýa-da **amplitudasy** diýilýär.

Daşgynyň amplitudasy okeanlaryň hemme ýerinde birmeňzeş däldir. Teoretiki hasaplamalar boýunça ol 0,8 m-den ýokary bolmalydyr. Daşgynlaryň amplitudasy Atlantik okeanda Tristan-da-Kunýa adasynda 1,5 m, Keramatly Ýelena adasynda 0,8 m, Gök Burun adasynda 0,9-1,5 m, Kanar adalarynda 2,4-2,7 m, Hind okeanynda ýerleşen Kergelen we Kokos adalarynda 1,4-1,5 m, Seýşel adasynda 1,2 m, Ýuwaş okean suwlarynda 1,0-1,3 m-e ýetýär.

Daşgyn tolkuny guýguç şekilli bolan aýlaglara giren wagtynda, daşgynyň beýikligi birnäçe esse artýar. Meselem, Demirgazyk Amerikanyň gündogar kenarynda ýerleşen Fandi aýlagynda daşgynyň beýikligi 16-18 m. ýetýar. Orän ýygy-ýygydan daşgyn tolkuny çetki deňizlere, aýlaglara, bogazlara guýýan derýanyň aýagyna girip, onuň suwunyň derejesini ýokary galdyrýar. Meselem, Londonyň ýakynynda Temza derýasynyň aýagynda daşgynyň beýikligi 5 m-e ýetýar.

Daşgynlar derýanyň aýagy boýunça ýokarylygyna hem hereket edip, derýa suwlarynyň akymyna päsgel berýar we çemenlikleri suw basýar. Daşgyn akymalarynyň täsiri okeandan Amazonka derýasynyň 1400 km aralygynda, Keramatky Lawrentiýa derýasynda bolsa 700 km-de we Kwebekde bolsa 560 km duýulýar hem-de suwuň derejesini 4,6 m ýokary göterýär.

Şunuň ýaly hadysalar Demirgazyk Dwina, Mezen, Peçora, Amur we Günbatar Ýewropa derýalarynyň aşak akymlarynda hem bolýar. Daşgyn akymlary iňlisçe “bor”, fransuzça “maskare”, Gollandiýada “ýegger”, Demirgazyk Dwina derýasynyň sebitlerinde “manika” diýip atlandyrylýar.

Daşgyn tolkunlarynyň gämi gatnawy we elektrik stansiýalary gurmak üçin ähmiýeti uludyr. Daşgyn wagtynda uly gämiler onlarça kilometr derýanyň ýokarlygyna baryp, ýükleri düşürmäge mümkinçilik berýär. Daşgynlaryň we gaýtgynlaryň wagtyny bilmek üçin aýratyn tablisalar düzülýär.

Daşgynlarda we gaýtgynlarda ägirt uly güýç bar, ol güýç entek örän az peýdalanylýar. Köp döwletleriň kenar ýakalarynda (aýlaglarda) daşgyn elektrik stansiýasy (DES) gurulandyr.

Seýşiler. Okeanlarda we deňizlerde suwuň deňagramlylyk ýägdaýynyň daşky täsirleriň netijesinde birden bozulmagyndan döreýän hereketsiz, asuda tolkunlara **seýşiler** siýilýär. Onuň esasy sebäplerine suw üstünde atmosfera basyşynyň deň ýaýramazlygy, suwuň bir ýerden başga bir ýere kowulmasy, yzygiderli ýagynlar girýär. Ol şeýle hem seýsmiki hadysalaryň netijesinde döräp biler. Seýşi hadysasynda suw tolkun görnüşinde hereket etmeýär, diňe suwuň bir ýerde ýokary göterilmesi, başga bir ýerde aşak düşmesi bolup geçýär. Bir düwünli we iki düwünli seýşi tapawutlandyrylýar (34-nji surat).

Seýşiniň dowamlylygy dülidir: 5-10 minutdan birnäçe sagatlara we gije-gündize çenli (24, 48 sagat we ş.m.). suwuň beýiklik derejesi birnäçe santimetrlerden 1 m-e çenli. Mysal üçin, Ortaýer deňziniň Alžir buxtasynda seýşiniň dowamlylygy 1,2-den 75 minuta we beýikligi 1 m-e çenli bolýar.

Daşky täsir etme güýçleri deňizlerde ýekebir suwuň üstüni herekete getirmän, eýsem düýp gatlaklaryň suwlaryna hem täsir edýär. Ol **ıçki tolkunlar** ady bilen bellidir. Içki tolkunlary ilkinji öwrenenler F.Konsen we B.Helland-Hansen (1909 ý). Içki tolkunlar suwuň garyşmagynda uly ähmiýete eýedir.

Diňe atmosfera hadysalarynyň täsiri bilen däl-de, eýsem, esasan, ýeriň gabygynda bolup geçýän hadysalar sebäpli döreyän tolkunlar hem bar. Olara **sunami** diýilýär. Olar köplenç suwasty ýer titremesinden soň emele gelýärler.

Ýer titremesiniň ojagyndan çar tarapa sunami tolkunlary ýaýraýar. Açyk deňizde sunami gämiler üçin bildirmeýär diýen ýalydyr. Sunami öz ýolunda materige ýa-da ada duş gelende, tolkunlaryň beýikligi 10 m-e we mundan hem köpe ýetýär, buhtalara girende bolsa 20 m beýiklige ýetýär. “Sunami” ýapon sözi bolup, “su”-buhta, “nami” - tolkun, ýagny “aýlag tolkuny” diýmekdir. Sunami tolkunlaryň beýikligi açyk deňizlerde beýle bir ýokary bolmasa-da, olaryň uzynlygy ýüzlerçe kilometre ýetýär. Olar bir sagatda 700 km-e golaý aralygy geçýärler.

Çilidäki ýer titremesi wagtynda (1960 ý) dörän suw tolkunlary Günorta Amerikanyň kenarlaryndan bütin Ýuwaş okeanyň üsti bilen 15 müň km ýol geçip, Gawaý adalarynyň, Täze Zelendiýanyň, Awstraliýanyň, Ýaponiýanyň kenar ýakalaryna we hatda Kuril adalaryna hem ýetdi.

Alymlaryň hasaplamalaryna görä, soňky müň ýylyň dowamynda Ýuwaş okeanda takmynan 1000 sany sunami döräpdir. Atlantik we Hind okeanlarynda bary-ýogy onlarça. Sunami hadysasy Ýaponiýanyň, Çiliniň, peru döwletiniň we Gawaý adalarynyň kenarlarynda ýygy-ýygydan gaýtalanýar. Onuň Ýuwaş okean “otly halkasynda” köp gaýtalanmagy, seýsmiki we wulkan işjeňligi bilen baglanyşyklydyr. Ýer togalagynda jemi hereket edýän wulkanlaryň sany 400 bolup, şonuň 330 sany Ýuwaş okeanda ýerleşýär. Güýçli ýer titremeleriň 80%-i hem Ýuwaş okean sebitine degişlidir.

Sunamileriň hemmesi heläkçilige getirmeýär. Mysal üçin, Ýaponiýada bolan 99 sunaminiň 17-si heläkçilikli, gawaý adalaryndaky 49-nyň 5-si, Kamçatka ýarym adasyndaky 16-nyň 4-si betbagtçylykly bolupdyr. Sunami netijesinde Ýaponiýada 1703-nji ýylda 100 müň adam, Zond adalarynda ýerleşen Karakatau wulkany atylanda (1883 ý) 40 müň adam ölüpdir.

Taýfunlar, ýagny tropik siklonlar hem sunamilerden pesde durmaýar. Olar hem uly suw

tolkunlaryny emele getirip, kenarlary ýykýar, halk hojalygy pudaklaryna uly zyýan ýetirýär.

9. Okean we deňiz akymlary, olaryň görnüşleri

Okeanlarda we deňizlerde suw massalarynyň daşrky güýçleriň täsiri astynda öňe, belli bir ugurlar, ýollar boýunça hereket edýän suwlara **okean akymlary** diýilýär. Akymlar Dünýä okeanyň durmuşynda we gämi ýüzüşinde uly ähmiýete eýedir. Olar suwlaryň çalşyp durmagyna, kenarlaryň üýtgeýşine, buzlaryň göçüp-gonmagyna, şol ýerleriň klimatyna täsir edýärler. Akymlar atmosferanyň aýlawyna we klimatyň üýtgemegine sebäp bolýarlar. Akymlar ýel, howa basyşy, Aýyň, Günüň joşgun-gaýtgyň dörediji güýçleri, deňziň haýsy-da bolsa bir sebitindäki suw gatlaklarynyň temperaturasynyň we duzlulygynyň üýtgemegi ýalyýagdaýlary netijesinde döräp, hemişelik we wagtlaýyn akymlara bölünýärler.

Dünýä okeanynda ýyly we sowuk akymlaryň köpüsi, esasan, hemişelik öwürýän ýelleriň täsiri astynda döreýärler. Mydamalyk öwürýän ýeller suwy belli bir ugra akmaga mejbur edýär. Olar materik kenarlaryna ýetenlerinde Ýeriň aýlanma hereketi netijesinde Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda saga tarap, günorta ýarym togalagynda bolsa çepe tarap gyşarýarlar.

Ýer togalagynda iň uly okean akymlaryndan biri Atlantik okeanda, Merkezi Afrikanyň kenarlarynyň ýakynyndan başlanýar. Bu ýerde ekwatoryň iki tarapyna Afrikadan Amerika, Amerikadan Aziýa tarap hemişelik passat ýelleri öwsüp durýar. Şol ýelleriň täsiri astynda suw ekwatoryň boýy bilen akýar. Olar **dreýf akymlary** diýip atlandyrylýar. **Demirgazyk passat akymlary** Meksika aýlagyna gelenden soňra saga gyşarmak bilen Ýewropanyň kenarlaryna gönügýär. Amerikanyň kenarlarynda şol akyma **Golfstrim** akymy diýilýär. Golfstrimiň suwy sagatda 10 km çenli tizlik bilen akýar. Suwuň akymynyň ini 75 km-den 120 km-e, çuňlugy bolsa 700 m-e ýetýär. Ýer togalagynyň ähli derýalarynyň bilelike akdyrýan suwunyň Golfstrimiňkiden azdygy hasaplanyp görüldi. Atlantik okeanyň demirgazyk böleginde şol akyma **Demirgazyk Atlantika akymy** diýilýär. Ol hem öz gezeginde bir topar şahalara bölünýär: Irminger, Norwegiýa, Nordkan, Şpisbergen ýyly akymlary. Bu akymlaryň temperaturasy daş-töweregindäki suwlardan ýokarydyr. Meselem, Barendžiniň çäklerinde bu akymlaryň suwunyň temperaturasy $+16-18^{\circ}\text{C}$, daş-töweregindäki suwlaryň temperaturasy -1°C . Şol sebäpli has demirgazykda ýerleşen Murmansk gämi duralgasy gyşyň şatlama sowuklarynda-da doňmaýar.

Günorta passat akymy Braziliýanyň kenarlaryna ýetende günorta tarap gyşarýar we **Braziliya ýyly akymyny** emele getirýär.

Dünýä okeanynda sowuk akymlar hem bar. Mysal üçin Demirgazyk Buzly okeandan başlap, Grenlandiýanyň duşundan geçip, labrador ýarym adasyna tarap sowuk **Labrador akymy** akýar. Şol akymyň suwy daş toweregindäki suwdan ep-esli sowukdyr. Umuman alanymyzda has pes giňlikden ýokary giňliklere akýan akymlar ýylydyr, tersine akýan akymlar sowukdyr. Kartalarda ýyly okean akymlary gyzyň çyzyklar bilen, sowuk akymlar bolsa gök ýa-da gara çyzyklar bilen belgilenendir.

Biz diňe Atlantik okeandaky akymlara seredip geçdik. Beýleki okean 6-njy tablisadan görüp bilersiňiz.

6-njy tablica

Dünýä okeanyň esasy akymlary

№	Ady	Temperatura gradasiýasy	Durnuklylygy	Ortaça tizligi, sm/s
Yuwaş okean				
1.	Demirgazyk passat	Aram	Durnukly	80
6a.	Mindanao	Aram	Durnukly	30
6.	Kurosio	Ýyly	Örän durnukly	35
11.	Demirgazy Atlantika	Aram	Durnukly	35
22.	Alýaska	Ýyly	Durnukly	15
22a.	Aleut	Aram	Durnuksyz	15
28	Kuril-Kamçatka (Oýýasio)	Sowuk	Durnukly	25
14	Kaliforniýa	Sowuk	Durnuksyz	12
19	Pasatara (ekwatorial) garşylyklaýyn	Aram	Durnukly	50-130
2	Günorta passat	Aram	Durnukly	95
7	Gündogar Awstraliýa	Ýyly	Durnukly	20
13a	Günorta Yuwaş okean	Aram	Durnuksyz	5

15	Peruan	Sowuk	Gowşak durnukly	10
15a	El-Nino	Ýyly	Gowşak durnukly	-
13	Antarktiki sirkumpolýar	Aram	Durnukly	25-75
Hindi okeany				
5.	Günorta passat	Aram	Durnukly	-
10.	Agulýas (Iňňe burny)	Ýyly	Örän durnukly	70
18.	Günbatar Awstraliýa	Sowuk	Durnuksyz	-
13.	Antarktika sirkumpolýar	Aram	Durnukly	25-75
Demirgazyk Buzly okean				
23.	Norwegiýa	Ýyly	Durnukly	-
24.	Günbatar Şpisbergen	Ýyly	Durnukly	-
25.	Gündogar Grenlandiýa	Sowuk	Durnukly	50
25a.	Günbatar Grenlandiýa	Ýyly	Durnukly	-
Atlantiki okean				
3.	Demirgazyk passat	Aram	Durnukly	25
8.	Golfstrim	Ýyly	Örän durnukly	75
12.	Demirgazyk Atlantik	Ýyly	Örän durnukly	50
4a.	Kanar	Sowuk	Durnukly	50
27.	Irminger	Ýyly	Durnukly	-
26.	Labrador	Sowuk	Durnukly	75
20.	Passatara garşylyklaýyn	Aram	Durnukly	75
4.	Günorta passat	Aram	Durnukly	95
9.	Brazil	Ýyly	Durnukly	25
13a.	Günorta-Atlantiki	Aram	Durnukly	65
17.	Bengel	Sowuk	Durnukly	25
19.	Folkland	Sowuk	Durnukly	-
13.	Antarktiki sirkumpolýar	Aram	Durnukly	25

Ýel akymларыndan başga-da okeanlarda we deňizlerde daşgyn, dykыzlyk, çuňluk we kompensasion akymlar hem bardyr. Akymlar

howanyň temperaturasy, klimatyna hem täsir edýär. Ýyly akymlaryň aralaşýan ýerlerinde klimat ýyly we çygly bolýar, ygal köp ýagýar. Sowuk akymlaryň täsir edýän sebitlerinde howa ümürli we gurak bolýar. Ol ýerlerde çöller ýaýrandyr. Meselem, Peru sowuk akymynyň täsir ediş zolagynda Atakama çöllügi, Bengal sowuk akymy netijesinde bolsa Günorta Afrikada Namib çöli ýrleşýär we ş.m.

10. Dünýä okeanynyň tebigy baýlyklary, olaryň peýdalanylyşy we ekologiýasy

Okeanlar we deňizler mineral baýlyklaryň esasy çeşmesi hasap edilýär. XX asyryň 70-nji ýyllaryna çenli deňiz suwundan ep-esli mukdarda nahar duzy, natriý sulfaty, magniý we kaliý hloridleri, brom alnypdyr. Okeandan alynýan mineral çig malyň umumy gymmatynyň 90 %-den gowragyny nebit we gaz berýär. Materik ýalpaklygynda nebitli-gazly ýerleriň umumy meýdany 13 mln km² hasap edilýär. Materik ýalpaklygynyň düýbünde metallaryň we metal däl magdanlaryny saklaýan gyrmançalaryň hem uly gorlary bar. Köp ýurtlarda suw astyndaky gatlaklardan daş kömür, demir magdany, galaýy alynýar. Magniniň ergini berk we ýeňil bolup, ol samolet gurluşygynda hem-de awtomobil gurluşygynda giňden peýdalanylýar. Medisinada, şeýle hem kinolentalaryny we fotokagyzlary öndürmek üçin zerur bolan bromuň onmlarça tonnasy okean suwlaryndan alynýar.

Okeanlaryň we deňizleriň daşgyn energiýasynyň kuwwaty 1 mlrd kwt hasaplanýar. Ilkinji daşgyn elektrik stansiýasy (DES) 1967-nji ýylda Fransiýada gurulýar. 1968-nji ýylda ozalky SSSR-de Kola ýarym adasynyň demirgazygynda Kislogub DES-i gurulýar. Şeýle hem okeanlar agyr wodorodyň (deýteriý) esasy mesgenidir.

Dünýä okeany biologik baýlyklaryň hem egsilmez hazynasydyr. Janly organizmler (balyklar, suwotulary, leňneçler we başg.). okeanyň ýüzünden tä has çuňluklaryna çenli ýaşaýarlar. Ýaşaýan yerlerine görä, olar planktonlara, nektonlara we suwuň düýbünde ýaşaýan bentoslara bölünýärler. Ösümlik organizmlerinden diňe bakteriýalar we pes derejeli kömelekleriň käbirleri okeanyň hemme ýerinde duşýar.

Okeanyň haýwanat dünýäsi has-da dürlidir. Häzirki zaman erkin ýaşaýan jandarlaryň ähli klasynyň wekilleri diýen ýaly okeanda ýaşaýar. Okeanyň faunasynnda haýwanlaryň 160 müňden gowrak görnüşi, iň ýönekeý jandarlaryň 15 müňe golaýy, gubkalaryň 5 müňi, boşçegeýalylaryň 9 müňe golaýy, dürli gurçuklaryň 7 müňden gowragy, molýuskalaryň 80 müňüsi, leňneç şekillileriň 20 müňden gowragy, derisi iňňelileriň 6 müňüsi we oňurgasyzlaryň köp sanly wekilleri hem-de balyklaryň 16 müne golaý görnüşi bar. Dünýä okeanynyň suwlarynda organizmleriň biomassasyny we öndürilijilini 7-nji tablisadan görüp bileris.

7-nji tatblisa

**W.G.Bogorow (1974 ý) boýunça Dünýä okean
suwlarynda janly-jandarlaryň biomassasy we
olaryň önümliligi (mlrd t. janly agramy)**

	Biomassa	önümi P	P/B
Fitoplankton	1,5	550	336
Fitobentos	0,2	0,2	1
Zooplankton	21,3	53	2,5
Zoobentos	10	3	1/3
Nekton	1	0,2	1/5
Suwotularyň jemi	1,7	550,2	324
Haýwanlaryň jemi	32,5	56,2	1,7

Adamzat jemgyýeti tarapyndan peýdalanylýan biobaýlyklaryň içinde esasy orun nektonlara, onda-da balyklara (80-85%), molýuskalara, esasanda kalmarlara (10-15%) degişlidir. Bulardan başga-da leňneç şekilliler (krewetkiler, kriller), süýdemdirijilerden týulenler we başgalar häli-şindi peýdalanylýar. Ýöne olaryň sany örän azaldy.

Ýyl boýunça umumy tutulýan deňiz jandarlarynyň möçberi 72-75 mln tonna ýetýar. Olaryň 90%-i kenar ýalpaklygyndan tutulýar. Emma biologik baýlyklara suwuň ýylsaýyn hapalanmagy uly zyýan ýetirýär.

Okean öz baýlygyny adamlara sahylyk bilen berer ýaly, onuň suwy hemme taraplaýyn goralmarydyr, esasan-da nebitden hapalanmagyny goramak zerurdyr. Her ýyl okean sebitlerine azyndan 10 mln tonna nebit düşýär. Nebit bilen hapalanmagyň

esasy çeşmeleri deňiz ulaglary bolup durýar. Nebit tankerleriniň ýuwulmagyndan goşulýan hapalanan suwlar, ýük düşürilende we guýlanda nebitiň dökülmegi, nebitiň äkidilmegi we nebitli tankerleriň heläkçilige uçramaklygy onuň aýdyň mysalydyr; senagat we durmuşda ulanylýan suwlaryň goşulmagy, suw astyndan nebit çykarylanda turbalardan nebitiň syzmagy we heläkçilikler suwy köp hapalaýar hem-de ekologik betbagtçylyklara getirýär. Mysal üçin, Fransiýanyň “Amoka Kadis” tankeri 1978-nji ýylda heläkçilige uçrady. Bretanyýanyň kenarlaryny nebit tegmilleri gurşap aldy. Ol 350 km^2 meýdany zaýalady. Demirgazyk deňzinde 1975-nji ýylda bolan “Ekofisk” nebit ojagyndaky heläkçilik balykçylyk hojalygyna uly zyýan ýetirdi. 1 tonna nebit 12 km^2 suw üstüni zaýalamaga ukyplydyr, 1 m^3 suwda 1 gramyň nebitiň bolmagy bolsa, balyk tohumlary üçin örän howpludyr.

Deňiz jandarlaryna şeýle hem awuly himikatlar (meselem, DDT), detergentler, agyr metallar howply bolup, ol jandarlary azyk önümleri üçin peýdalanyp bolmaýar. Soňky döwürde kitleriň sany azaldy, käbir görnüşleri bolsa ýitip ýok bolmak howpy astyndadyr.

11. Umman, klimat we adam

Atmosfera, okeanosfera we adamlaryň işjeňliginiň arasynda has ýiti özara baglanyşyk we gatnaşyk bolup, ol energiýanyň we maddalaryň planetar çalyşma hadysasynda döreýär. Ol köp derejede Dünýä ummanynda ägirt uly suw massalarynyň, ýylylygyň, gazlaryň mineral we organiki önümleriň toplanmagy bilen kesgitlenýär. Şonuň hasabyna okeanosfera olaryň ýetmezçiligini doldurmaga ukyply ýa-da tersine her geosferalara häsiýetli bolan dürli häsiýetli madda çalyşma hadysasynyň netijesinde emele gelýän artykmaç ýylylygy, çyglylygy we gazlary özüne sormaga ukyby bar. Şeýlelikde, biziň öň aýdyşymyz ýaly planetar hadysalaryň aýlanyşygynyň aýratyn çäklerinde tebigy şertleriň dinamiki deňagramlylygy döreýär.

Şu hadysalaryň tebigy ýagdaýda geçişine wagtyň geçmegi bilen has hem köp derejede adamyň hojalyk işjeňligi täsir edip başlaýar. Şolar ýaly täsirler tebigy hadysa ýaly bolup biler (oba hojalygynyň we senagat önümçiliginiň netijesinde, awtomobil, awiasiýa, deňiz we derýa transportunyň ulanylyşynda döreýän), şeýle hem tebigaty özgertmeklik boýunça kesgitli ugrukdyrylan dürli taslamalarynyň durmuşa geçirilmeginiň hasabyna hem bolup biler.

Häzirki wagtda diňe bir regional meýilnamalar däl, eýsem tutuş Ýeriň tebigatyny üýtgedip gurmak

boýunça meýilnamalar peýda boldy. Ol çäreleriň gaýra üzülmeleriniň nähili ägirt ölçeglerde boljagy welin häzirlikçe bize aýan däl.

Ýeriň planetar ýylylyk çalşygy we klimat. Ýeriň dowamly taryhynda ýylylyk çalşygy, edil energiýanyň we maddalaryň çalşygynyň görnüşleri ýaly dowam edip gelýär. Şonuň bilen baglanyşykda bolsa tebigy şertleriň tutuş toplumlary hem örän ýokary derejelerde üýtgepdir. Biziň planetamyзда klimatyň üýtgemegi barada A.S.Moninanyň we Ýu.A.Şişkowýň (1979) kitabynda seredilip geçilýär.

Häzirki zaman ýylylyk çalşygy we onuň klimatyň emele gelmegine täsiri. Ummanyň çäklerinde gury ýere garanyňda gün energiýasy takmynan 2 esse köp siňdirilýär. Dünýä ummanynda özleşdirilýän gün energiýasynyň mukdary – $29,7 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl, gury ýerde bolsa – $6,8 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl. Gün radiasiýasy bugarjylyga we ýylylyk geçirjilige aýlanyp çalt hereket edýän (turbulent) akymlar görnüşinde sarp bolýar. Şu ýagdaýda tutuş planeta boýunça atmosfera $36,2 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl gün energiýasy goýberilýär. Şondan Dünýä ummanyň paýyna 81% ($29,5 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl) golaýy düşýär. Tutuş ýer şary boýunça ýylylygyň bugarjylyga sarp bolýany 85% ($30,6 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl) tutýar. Turbulent ýylylyk çalşygyna bolsa galan 15% ($5,5 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl) bölegi sarp edilýär. Turbulent çalşygynda umman we gury ýeriň üstünden atmosfera ýylylygyň deň derejedäki ýagny $2,7 \cdot 10^{19}$ kkal/ýyl golaý mukdary sarp edilýär. Dünýä

ummanynyň ägirt uly üst giňişliginden ýylylygyň bugarjylykda howa bölüp çykarylýan mukdary gury ýer bilen deňşilikde 73% we 27% düzýär.

Gury ýeriň ýazky-tomusky möwsümde alýan ýylylyk mukdary güýzki-gyşky döwürde sarp edilýär. Dünýä ummanynyň suwlarynda bolsa Ýeriň uzak taryhynyň dowamynda ýylylygyň ägirt köp mukdary ýygnanypdyr. $7,6 \cdot 10^{21}$ kkal deň. Şeýle köp mukdarynyň akumulýasiýasyny suwuň ýokary ýylylyk sygymy we onuň intensiw garylmany bilen düşündirilýär. Şol hadysanyň netijesinde okeanosferanyň gatlaklarynda özboluşly çylşyrymly ýylylyk paýlanyşygy bolup geçýär. Tutuş atmosferanyň umumy ýylylyk sygymy, Dünýä ummanynyň 10m çuňlukdaky gatlagyndan hem 4 esse azdyr.

Dünýä ummanynda gury ýere garanynda bugarjylyga 1,5-2 essä golaý köp ýylylyk sarp edilýär. Deňşilikde suwuň we howanyň temperaturasynyň polýar oblastlardan tropiklere tarap ýokarlanmagy, bugarjylyga sarp bolýan ýylylyk mukdarynyň ýylyň dowamynda 10-25-den 100-110 kkal/sm² we ondanam has ýokarlanmagyna getirýär. Ekwatorial guşaklykda bugarjylyga sarp bolýan ýylylyk mukdary ýylda 75-100 kkal/sm² çenli peselýär. Ýuwaş ummanynyň gündogarynda bolsa ýylda 25 kkal/sm² çenli peselýär. Bu atmosferadaky howa akymlyry şol bilen baglanyşykly ýokary bulutlylyk we ygalyň mukdarynyň köp bolmagy bilen düşündirilýär. Dünýä

ummanynyň aşaky giňliklerinde ähli siňdirilýän gün energiýasynyň 90-100% çenli mukdary bugarjylyga sarp edilýär. Polýar oblastlarda bolsa ýylylygyň sarp edilişi 50-25% we ondan hem pese düşýär. Subpolýar we polýar raýonlarda bolsa ýylylygyň sarp edilişi onuň kabul edilişinden hem ýokarydyr.

12. Antropogen önümleriniň gury ýerden çykarylşy

Dürli senagat galyndylarynyň howa akymlary we derýa akymy bilen materiklerden gelip düşmegi onuň umumy agramynyň 80%-ni düzýär. Howa akymlarynyň üsti bilen senagat kärhanalarynyň atmosfera goýberýän tüsse, tozan we beýleki dürli ululukdaky bölejikleri getirilýär. Galyndy hapalanan önümler ýagys we grunt suwlary bilen derýalara düşýär, soň bolsa suwuk, gaty we gaz şekilindäki maddalar ummana we deňizlere taşlanylýar. Şeýle ýagdaýda dürli sintetiki ýuwujy serişdeleriň ägirt uly massalary, himiki erginler, nebit önümleri, senagat kärhanalarynyň galyndylary, lagym suwlary we meýdanlardan gelyän zäherli himikatlar çykarylýar. 1m^3 hapa suw ortaça 10m^3 arassa suwy zaýalaýar. Käbir serişdeler esasanam nebit we ýuwujy serişdeler güýçli hapalanmalary döredýär. Bir litr nebitiň özi içmek üçin, tehniki taýdan ulanmak üçin, şeýle hem oba hojalykda peýdalanmak üçin ýaramly bolan million litr suwy ýaramsyz edip bilýär.

Dünýä ummanynyň hapalanmagy. Umman suwlary üçin nebit we zyýanly himiki maddalardan başga-da radioaktiw önümler, käbir agyr metallar we gämilerden taşlanylýan bolup biläýjek zir-zibiller uly ähmiýete eýedir. Dünýä ummanyna ýylda düşýän umumy nebitiň mukdary 5-den 10mln t golaý diýlip hasaplanylýar. Şu ýagdaýda onuň ýarysy gury ýerden kenardaky duralgalarda heläkçilikleriň bolmagyndan we nebiti gaýtadan işleýän kärhanalardan, esasan hem gury ýeriň suwlarynyň akymynyň netijesinde (2mln t/ýylda golaý) düşýär. Esasy ikinji çeşmesi bolsa deňizlerdäki gämilerden ýitgileriň bolmagy (2mln t/ýylda golaý) we deňziň içindäki nebit önümçiligindendir.

Dünýä derejesindäki 3000 gämili tanker floty 700mln t golaý nebiti daşýar. 2000-nji ýylda nebit bilen hapalanmaklyk (hapalanmanyň garşysyna göreşmeklik netijesinde) ýylyň dowamynda 3-3,5mln t golaý azaldy.

Nebit giň akwatoriýalara ýuka plýonka görnüşinde dökülýär. Nebitiň 25mln tonnasy Dünýä ummanynyň tutuş üstüni 1mkm galyňlykdaky plýonka bilen örtmäge ukyply. ABŞ-nyň ummanlary we atmosferany öwrenýän Halkara komitetiniň berýän maglumatlaryna görä planktonlaryň ýarysyndan gowragy nebit bilen hapalanandyr. Bu bolsa ummanyň biologiki resurslaryna täsirini ýetirmän durmaýar. Mundan başga-da nebitiň emele getiren plýonkasy

ummanyň atmosfera bilen gaz, ýylylyk we çyg çalşygyny çäklendirýär.

Dünýä metbugaty tankerleriň heläkçiligi barada we olaryň ýetirýän düzedip bolmajak zyýany barada ýygy-ýygdan habar berip durýar. Esasy hemmeleriň ünsüni çeken waka “Torri Kanýon” atly ägirt uly amerikan tankeriniň inlis Kornuell ýarym adasyndaky düşen heläkçiligidir. Onuň ýörite rezerwuarlarynda 120müň t nebit bar eken. Haçanda gämi 3 bölege darganda dökülen nebit deňziň ýüzlerçe kwadrat kilometriniň üstüni örttdi we Angliýanyň gür ilatlaşan kenarýakalarynyň hapalanmagy bolup geçdi. Şeýle hem bütindünýä belli dynç alyş ýerleriň ýerleşýän meýdanlary hem harap boldy. Ýüzümüňlerçe deňiz guşlary we balyklary heläk boldy. 50km uzynlykly we 10-15sm galyňlykdaky mazut tegmilleri Fransiýanyň kenarlaryna baryp ýetdi. 60müňe golaý guşlar, ýerli balyk tutujylyk we ustrissa (iýilýän deňiz molýuskasy) fermalary howp astynda galdy. Onlarça gämiler hapalanmany howpsyzlandyrmak üçin dürli himiki serişdeleri goýberdiler. Harby uçarlar suwdaky ýangyjyň galyndylaryny ýakmak üçin ýarym tonnalyk partlaýjy maddalary (fugaslary) ýokardan goýberdiler. Ägirt uly möçberdäki ýalynlar we tüsseler 100km radiusdan hem görünýärdi. Bu betbagtçylygyň ýetiren zyýany 10-12mln funt sterlinge barabar boldy.

Deňizleriň içindäki senagat kärhanalarynda bolup geçýän heläkçiliklerde hem nebitiň ummasyz mukdarynyň deňizlere dökülmesi bolup geçýär.

Mysal üçin: “Brawo” buraw işleriniň geçirilýän ýerinde Demirgazyk deňzine her gije gündiziň dowamynda 10-15müň t nebit dökülip, umumy mukdary 1-2mln t ýetipdir.

Zyýanly himiki maddalaryň Dünýä ummanynda toplanmasynyň mukdary barada maglumat ýok diýen ýalydyr. Köp maddalar deňziň düýplerinde çöküp gömülip galýar. Ýöne käbiri mysal üçin stronsiý-90 mydama suwuň düzüminde galýar. Dünýä ummany himiki maddalary gatnadýan gämileriň heläkçiligi netijesinde hem hapalanýar. 70-nji ýyllarda şular ýaly gämileriň gatnadýan himiki maddalarynyň umumy göwrümi 40mln t ýetdi. Olaryň sanawyna naftalin, tetraetilgurşun, krezol, naften kislotalary, kükürt, metil spirti we başgalar degişli.

Himiki hapalanmaklyk şeýle hem ummanda köne ýaraglaryň gömülip galyp, wagtyň geçmegi bilen bolsa suwda dargamagy bilen baglanyşyklydyr. Demirgazyk deňizde 1945-nji ýylda nemes goşunlary zäherli maddaly 32 sany gämini gark edipdirler. 25 ýyldan soň şol gämilerde galan bombalar we top oklary eräp başlapdyrlar we şol ýerlerdäki daniýalylara az zyýan ýetirmändirler. Deňşdirmek üçin ýene bir mysaly alsak, 30-njy ýyllaryň ahýrlarynda nemes faşistleri tarapyndan Baltika deňzine betonly konteýnerlerde zyňylan 7müň tonna myşýagyň ýakynda üsti açyldy. Onuň bilen ilaty zäherläp bolýar, onuň mukdary häzirki wagtda biziň

planetamyzyň atmosferasyndaky mukdaryndan hem üç esse ýokarydyr.

Dünýä ummanynyň iň howply hapalanmasy radioaktiw hapalanmasydyr. 1945-1963-nji ýyllar aralygynda gury ýerde we atmosferada 450 ýader partlamalary geçirilipdir. Şonda biologiki howply 50 mln kýuri işjeňlikde bolan izotoplar atmosferada peýda boldy. 1963-nji ýylda ýader ýaragyna barlag geçirmekligi gadagan edýän Moskwa Halkara ylalaşygy baglanylyşyp Sowet Soýuzy, ABŞ we Angliýa döwletleri gol çekensoňlar radioaktiw hapalanma azaldy. Ýöne 1960-1973-nji ýyllar aralygynda Fransiýa 51, HHR-sy bolsa 15 sany ýader partlamalaryny geçirdi.

Şeýle hem Dünýä ummanynyň zir-zibiller bilen hapalanmagynyň üstünde hem durup geçmezlik mümkin däl. Sebäbi ol örän uly masştablara ýetdi. Zir-zibiller balykçylyga we gämi gatnawyna zyýan berýär, şeýle hem kenarlary hapalaýar. Gaty galyndylaryň umumy agramy ýüzlerçe million tonna diýlip hasaplanýar. Kenardan daşlykda zir-zibilleriň bolmagyna bolsa esasy ýük getiriji gämiler sebäp bolýar. Esasan piwodan boşan gaplar, polietilen galyndylar, iýmit önümleri gaplamak üçin ulanylýan folga kagyzyň bölekleri, çilim we başgalar. Kaliforniýa uniwersitetiniň geçiren barlaglarynda Ýuwaş ummanyň demirgazyk böleginde 5mln sany köne rezin aýakgabyňyň, 70mln aýna we platmassa çüýşeleriň ýüzüp ýörendigini hasaba alypdylar.

Dünýä ummanyndaky platmassa galyndylaryň mukdaryny takmynan ýylda 5mlrd t diýlip hasaplaýarlar.

13. Organiki dünýä edilýän täsirler we tebigaty goramak

Hapalanmanyň artmagy tutuş biosfera howp salyp ugrady. Ol bolsa aýratyn organizmleri özara birleşdirýän iýmit zynjyrynyň dinamiki deňagramlylygynyň bozulmagyna getirip biler. Şol halkalaryň haýsy hem bolsa biriniň ýok edilmegi yzyndakylaryň hem ýitmegine getirer. Hapalanma esasan planktonlar, işbiller, liçinkalar we maýdaja balyklar duýgurdyr. Angliýanyň günbatar kenarlarynda 10müňe golaý guşlaryň ölümüne Şotlandiýanyň golaýynda 10ýyl mundan öň gömülen zäherleýji himiki maddalar bilen baglanyşdyrýarlar. Netijede, konteýnerleriň dargamagy bilen balyklar zäherlenip, ol balyklary hem şol guşlar iýen bolmaly diýlip çaklanylýar.

Hapalanmanyň örän çalt ýaýraýanlygyny himikatlaryň dökülen ýerinden has daşlykda ýerleşen suwlardaky haýwanlaryň bedeninden pestisidler hökmünde garalýan hloroorganiki birleşmeleriň tapylmagy subut edýär. Olary Grenlandiýanyň golaýynda ak arktiki aýylaryň, kitleriň we antarktiki týulenleriň we pingwinleriň derisiniň ýag toplanýan gatlagyndan tapypdyrlar. Antarktidanyň gar örtügiň

barlaglarynyň esasynda, has ösen materiklerden üznä ýerleşen hem bolsa 3000t pestisidleriň materigiň üstki gatlagynda çökendigini kesgitlediler. Ol himiki hapalaryň haýsy ýollar bilen, haýsy tizlik bilen emele gelendigi howa massalaryna we şol hapalaryň suwda hereket edijiligine baglydyr.

Planetar alyş-çalyşygyň wajyp taraplary.

Gury ýeriň suw tarapyndan (derýa,çeşme we ýerasty suwlar) mehaniki we himiki ýumrulmalaryň önümleriniň esasy bölegi, netijede dünýä ummanyna guýulýar. Bir ýylyň dowamynda derýalar 12,7-den 18,5 mlrd tonna çenli önüm alyp gaýdýar, ýer astynda erän görnüşinde bolsa, 3 mlrd tonna. Bu bolsa gaty haldaky materiallaryň gelmeginden 4-5 esse azdyr. Umumy alanynda, bir ýylyň dowamynda derýalaryň üsti bilen gelýän maddalaryň mukdary 16-22 mlrd tonna. Gury ýerden ummanlara mineral önümler, tozan akymalary görnüşinde düşýär; olaryň mukdary we ýaýraýyş ýoly entäk doly öwrenilmedik, ýöne muňa kosmiki tozanlar hem degişlidir (4mlrd t). Dünýä ummanyndaky organiki maddalaryň umumy mukdary 1800-2000 mlrd tonna diýip hasaplaýarlar. Erän görnüşindäki organiki maddalar takmynan 1500 ýyllap durýar. Temperaturanyň pesligi we beýik gidrostatiki basyş sebäpli, onuň örän çuň ýerlerde ýaýraýyşy örän haýaldyr. Onuň tersine,organikleriň dowam ediş wagty diňe 10-15 ýyl. Kolloid formasynyň durnuksyzlygy sebäpli onuň alyş-çalyşygy, dargaýsyna garanynda 100 esse köp.

Dünýä ummanynyň alyş-çalyşygynyň intensiwligi, olaryň suw göwrümüne bagly bolup durýar. Ýuwaş ummanda Okeanosfera suwunyň ýarysy ýerleşip, onuň alyş-çalyş tizligi 120 ýyla deň, beýleki ummanlarda bolsa 40-50 ýyl.

Suwlarda erän duzlaryň alyş-çalyş tizligi hem suwuňka golaý. Olaryň dünýä ummanynda mukdary 45,9·10 tonna. Bu bolsa beýleki maddalara umumylykda garanyňda 35 esse köp.

14. Umman suw galyňlyklaryndaky erän duzlaryň alyş-çalyşygy

Duz alyş-çalyşygy özüniň örän çylşyrymlylygy bilen tapawutlanýar. Sebäbi oňa örän uly göwrümdäki maddalar hem degişli. Diňe ummanlaryň öz aralarynda, ýylda $7 \cdot 10^{14}$ tonna duz geçirilýär. Bu san bolsa, umumy sanyň, ýagny okeanosferada bar bolan jeminiň 1.5%-dir.

Alyş-çalyşykda esasy roly Dünýä ummanynyň günorta bölegi oýnaýar. Ol ýerde suw segeleginiň giňligi 3500km. Iň köp duz mukdarynyň geçirilişi Hindi ummanyndadyr. Onda okeanosferanyň 36%-i, ýagny bir ýylda $250 \cdot 10^{12}$ t. degişlidir. Atlantik ummanynda $200 \cdot 10^{12}$ t. (29%), D.g. buzly ummanda diňe 2%-i ýagny $13 \cdot 10^{12}$ t. Ýuwaş umman- ony Dreýk bogazy daraldýanlygy sebäpli Hindi ummana orun berýär. Bu bolsa hatda Atlantik ummanyna hem täsirini ýetirýär. Ýuwş we Hindi ummanlarda duz alyş-çalyşygynyň

görnükli täsirleri Zond bogazynyň üstünden geçýär (umumy balansyndan 10-15%-e çenli). Yuwaş ummanyň ägirt uly suw massasyna garamazdan, umumy duz massasynyň ýyldaky alyş-çalyşygy 125-e deň, beýleki ummanlarda bolsa, 3 esse az. Bu sanlar alyş-çalyşyk üçin gerek bolan ýyl hökmünde hem alnyp bilner.

Erän duzlaryň mukdaryndan we alyş-çalyşygyndan başgada köp görnüşli himiki elementler öz ünslerini çekýär (tab.13). Suw massasynyň örän köp bolandygy üçin, käbir himiki elementleriň konsentrasiýasy örän az ýöne, muňa garamazdan elementleriň her biriniň umumy (okeanosfera) mukdary diýseň köp. Hloridler we karbonatlar hemme erän duzlaryň 85%-ni tutýar. 8 sany elemente 99% düşýär, olar- hloryň ionlary- 54.8%, kabanatlar- 30.4%, sulfatlar- 7.5%, bor- 0.07%.

Himiki element	Konsentrasiýa (mg/l)	Umumy mukdar (t)	Alyş-çalyş tizligi (ýyldaky)
1	2	3	4
Hlor	$19 \cdot 10^3$	$265 \cdot 10^{14}$	$12 \cdot 10^7$
Natriý	$10,5 \cdot 10^3$	$142 \cdot 10^{14}$	$10 \cdot 10^7$
Magniý	$13,5 \cdot 10^2$	$178 \cdot 10^{13}$	$15 \cdot 10^6$
Kalsiý	$4,0 \cdot 10^2$	$559 \cdot 10^{12}$	$12 \cdot 10^5$
Kaliý	$3,8 \cdot 10^2$	$530 \cdot 10^{12}$	$10 \cdot 10^6$
Brom	65	$90 \cdot 10^{12}$	$13 \cdot 10^7$
Uglerod	28	-	-
Stronsiý	8	$11 \cdot 10^{12}$	$3 \cdot 10^6$
Bor	4,6	$64 \cdot 10^{11}$	$9 \cdot 10^6$
Kremniý	3,6	$41 \cdot 10^{11}$	$2 \cdot 10^4$

Ftor	1,3	$18 \cdot 10^{11}$	$1 \cdot 10^6$
Azot	0,5	-	-
Rubidiý	$12 \cdot 10^{-2}$	$27 \cdot 10^{10}$	$4 \cdot 10^6$
Fosfor	$7 \cdot 10^{-2}$	$96 \cdot 10^9$	$27 \cdot 10^4$
Ýod	$6 \cdot 10^{-2}$	$68 \cdot 10^9$	$10 \cdot 10^5$
Bariý	$3 \cdot 10^{-2}$	$27 \cdot 10^9$	$26 \cdot 10^3$
Sink	$1 \cdot 10^{-2}$	$14 \cdot 10^9$	$20 \cdot 10^3$
Demir	$1 \cdot 10^{-2}$	$14 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^2$
Alýuminiý	$1 \cdot 10^{-2}$	$14 \cdot 10^9$	$8 \cdot 10^3$
Molibden	$1 \cdot 10^{-2}$	$14 \cdot 10^9$	$5 \cdot 10^5$
Mis	$3 \cdot 10^{-3}$	$41 \cdot 10^8$	$23 \cdot 10^3$
Uran	$3 \cdot 10^{-3}$	$41 \cdot 10^8$	$12 \cdot 10^4$
Nikel	$2 \cdot 10^{-3}$	$27 \cdot 10^8$	$16 \cdot 10^3$
Wanadiý	$2 \cdot 10^{-3}$	$41 \cdot 10^8$	$12 \cdot 10^5$
Marganes	$2 \cdot 10^{-3}$	$27 \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^3$
Titan	$1 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^3$
Seziý	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^8$	$15 \cdot 10^4$
Kobalt	$5,5 \cdot 10^{-4}$	$68 \cdot 10^7$	$20 \cdot 10^3$
Kümüş	$3 \cdot 10^{-4}$	$41 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^4$
Hrom	$5 \cdot 10^{-5}$	$27 \cdot 10^6$	$8 \cdot 10^2$
Gurşun	$3 \cdot 10^{-5}$	$41 \cdot 10^6$	$12 \cdot 10^2$
Altyn	$4 \cdot 10^{-6}$	-	-
Radiý	$1 \cdot 10^{-10}$	-	-

Himiki baýlyklary amatly peýdalanmak üçin, olaryň diňe dünýä ummanyndaky umumy mukdary dälde, eýsem onuň alyş-çalyş intensiwligi hem uly rol oýnaýar.

Himiki baýlyklar. Adam jemgyýetiniň ösüp giňelmegi bilen, onuň dürli görnüşli çig mallara bolan islegi hem artýar. 12-nji asyrda himiki elementleriň, we olaryň birleşmeleriniň 18 görnüşü mälimdi, 20-nji asyryň başlarynda bolsa, olaryň görnüşleri 54-de çenli ýetdi, 60-njy ýyllarda bolsa, 80-ne çenli köpeldi. Häzirki wagtda senagatda,

oba-hojalykda we medesinada, himiki elementleriň ählisi diýen ýaly ullanylýar. Biziň günlerimizde, 1 adam üçin 24 sagadyň dowamynda takmynan 20t. mineral çig maly alynýar. Alymlaryň çak edişlerine görä, nahar duzy, Dünýa ummanlaryndaky bar bolan ähli ergin maddalaryň 80%- ni eýeleýär, we şol nahar duzlaryň hemmesini çykaryp bolsa, onda ol duzlar biziň Ýer şarymyzy 50m.-lik örtük bilen, eger-de diňe gury ýere çykarsak, onda 150m.-lik örtük bilen örterdi. Eger-de deňizlerdäki duzlary hem hasaba alsak, onda bu san 200m. çenli hem ýetip biler. 1km^3 suwda erän görnüşinde, 19mln t. hlor, 10,5mln t. natriý, 400müň t. kalsiý, 60 t. ýod, 300kg kümüş, 4kg altyn we başgalar bardyr. Dünýä ummanlaryndaky bar bolan himiki maddalaryň ätaýaçlyk zapasy tükeniksizdir, sebäbi mineral önümleriň planetar aýlanyşygy prosesinde, olaryň üsti dolup durýar.

Nahar duzy- diňe iýmit gymmatlygy bolup durman, eýsem ol örän gymmat çig maldyr. Ol duz kislotasyny, hloratlary, sodany, iýiji natrany, gipohloridy öndürmekde giňden ullanylýar. Nahar duzundan alynýan duz kislotasyny, dürli çylşyrymly maddalary öndürmekde peýdalanylýar. Her bir adam ýylda ortaça hasap bilen, 8kg nahar duzyny kabul edýär. Dünýä boýunça alanymyzda, adamlar ýylda, 22mln.t. nahar duzyny kabul edýär. Duzlaryň 1/3 bölegini deňiz suwlaryndan alýarlar

(8mln. t.), galanyny bolsa, şahtalardan we duzly köllerden alýarlar. Gury ýer üstinden alynýan duzlar, wagtyň geçmegi bilen azalyp gutarýarlar.

Kaliý duzy- gymmat himiki çig mal bolup, oba-hojalyk dökünleriniň örän wajyp görnüşidir. Bu duzy- sabyn, partlaýjy enjamlary we başga-da birnäçe peýdaly önümleri öndürmekde peýdalanylýar. Deňiz suwundan kaliý duzuny-Hytaý, ABŞ, Ýaponiýa, Angliýa, Italiýa, we Fransiýa ýaly ýurtlar alýar. Kaliý duzunyň Dünýä ummanlaryndaky umumy agramy- $530 \cdot 10^{12}$ t.

Brom- uçujy suwuklyk bolup, boýag serişdelerini öndürmekde, farmatewtiki (derman öndürmek) senagatda giňden ullanylýar. Bulardan başgada brom, dwigateliň ýangyjy bolup hyzmat edýär. Iki brom etileniň ullanylmagy bilen, partlamaýan ýangyjy taýýarlamaga mümkinçilik berýär. Bu bolsa howpsuzlygyň artmagyna, we dwigateliň işjeňlik güýjüni ýokarlandyrmaga ýardam berýär.

Geologiki baýlyklar. Häzirki wagtda senagatyň ösýän depgini, sarp edilişi bilen deňeşdireniňde, örän haýal. Bu sarp ediliş depginde, tebigy baýlyklaryň örän çalt azalyp ýitmegi mümkin. Geologik baýlyklaryň ýygnaýyşy bilen deňeşdireniňde, olar adamlar tarapyndan million gezek köp sarp edilýär. Soňky 2-3 onýyllygyň dowamynda, 70% nebit (30mlrd.t.), 50% demir (10mlrd.t.), 40% kümüş (125mlrd.t.) we

ägirt uly sanda gaz (100mlrd.t.) sarp edildi. Häzirki nebit gorlaryndaky galan gaz ýene-de takmynan 50 ýyla ýeter diýip, alymlar çaklaýar. Ýöne muña garamazdan, täze gorlar hem tapylýar. Esasan hem deňiz gorlaryna uly ynam bildirýärler. Sebäbi, gury ýerdäki baýlyklaryň hemmesi ahyrsoňy tapylyp tükener.

Ummanlaryň energetiki çeşmeleri. Ylymyň we tehnikanyň ösmegi bilen, mundan başgada Ýer togalagynyň ilatynyň gün saýyn çalt depginde köpelmegi, elektroenergiýanyň köp sarp edilmegine getirýär.

Soňky 100 ýylyň dowamynda elektroenergiýanyň öndüriliş derejesi 100 esse diýen ýaly artdy. Alymlaryň çak edişlerine görä, geljek 100 ýylyň içinde elektroenergiýanyň bir adam başyna sarp edilişi takmynan 30 esse artar. Bu görkezilen wagta çenli, Ýer togalagynyň adam sany hem ortaça 2-3 esse artar, şonuň üçin elektroenergiýanyň umumy sarp edilişi hem 90 esse diýen ýaly artar. Biz nebiti, kömüri, torfy we tokaýlary hem ýakyp geljekde ýangyç hökmünde peýdalanarys, we bularyň hemmesi hymmat himiki çig mal hökmünde peýdalanylýar. Köpelyän ilatyň elektroenergiýa bolan mätäçliklerini kanagatlandyrmak üçin, termoyader energiýa daýanmaly bolarys. Ýöne bu ýerde hem ähli adamzat jemgyýeti Dünýä ummanlara göz dikmeli bolýar, sebäbi umman suwunyň deýteriýa

(wodorodyň agyr izotopy. Deýteriýanyň 1 atomy = suwdaky wodorodyň 6000 atomydyr), mukdary – 1 litr umman suwunda, öz energiýasyna ekwiwalent bolan 120 litr benzin bardyr. Deýteriýanyň umumy mukdary takmynan $2,5 \cdot 10^{13}$ t. diýip, hasap edilýär. Bu bolsa, ähli adamzat jengýetini millionlarça ýyllap üpjün eder.

Gidrotermal energiýa. Suw çuňlukdaky, üstki we astky, sowuk we ýyly temperaturalaryň üýtgemegi netijesinde işleýän ýylylyk maşynyny işläp düzmek, pikiri öňden bári hem bar. Şular ýaly deňiz ýylylyk elektrostansiýalary, bug maşynlarynyň esasynda amala aşyrylyp bilner. Anyklaýyşlaryna görä, Dünýä ummanynyň aşaky gatlagynyň suwunyň 20°-C –lyk üýtgäp durýan ýerlerinde, 1m^3 suw, 100 müň kgm. iş öndürüp biler. Alymlaryň aýtmaklaryna görä, deňizlerdäki ýylylyk elektrostansiýalary, subtropik, ýa bolmasa aram guşaklarda döredip bolar. Sebäbi gün radiasiýasynyň köp mukdarda siňdirilmegine, suw ýüzündäki ýag gatlagy sebäp bolýar. Bu bolsa, deňiz elektroenergiýasynyň bahasy, derýa stansiýalaryna garanyňda gymmat bolmajakdygyny aňladýar.

Tolkunlaryň energiýasy. Tolkunlaryň ortaça beýikligi 1-1,5 m. töweregi bolýar. Ol gys wagtlary ýeliň tizlenmesi netijesinde beýgelip hem biler. Dünýä ummanynyň antarktika böleginde bütin ýylyň dowamynda, tolkunlaryň

beýikligi 1,5-2 m.-den geçýär. Tolkunlaryň maksimal beýikligi, tropiklarda we subtropiklarda 5-10m., demirgazyk-günorta beýik giňliklerde tomsuna 10-15 m., gysyna 20 m. beýiklige hem geçýär. Dünýä ummanynyň günorta böleginde maksimal tolkunlar бүтін ýylyň dowamynda 15-20 m. beýiklige ýetip bilýär. Esasan hem kenar ýakalarda, tolkunlaryň geliji energiýasy ýokary. 3m. beýiklikdäki we 1km. uzynlykdaky tolkunynyň kuwwatlylygy 1 mln. kWt. Ýel tolkunlarynyň umumy kinetiki energiýasy bolsa, 90.000 kWt-a barabar.

Häzirki wagtda, tolkunlaryň energiýasy diňe maýaklaryň elektroenjamlaryny, generatorlaryň hereketini üpjün etmekde ullanylýar. Geljekde tolkun energiýasyny giňden özleşdirmek üçin, ABŞ-da, FRG-da, Norwegiýada we ýene-de birnäçe döwletlerde enjamlaşdyrylyş işleri geçirilýär. Esasan Angliýa döwleti bu işe giňden garap, uly işler geçirýär.

EDEBIÝATLAR

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda Saglygy Goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Gysgaça tejrimahal. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan - Sagdynlygyň we runubelentligiň ýurdy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. Gurbanguly Berdimuhamedow. Esger ýygýndysy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty wakalaryň hronikasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.

9. Gurbanguly Berdimuhamedow. Döwlet adam üçindir. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
10. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etraplardaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş – ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli Maksatnamasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
11. Gurbandurdyýew G., Saparow O., Mämmedow M. “Umumy gidrologiýanyň esaslary” Aşgabat, 2004.
12. Mämmedow M.A. Umumy gidrologiýa. Umumy sapaklaryň ýazgysy.
13. Сапаров О. Гурбандурдыев Г. “Умумы гидрология” Ашгабат, 1999
14. Егоров Н. И. Физическая океанология. Л., 1974.
15. Жуков Л. А. Общая океанология. Л., 1986.
16. Михайлов В.Н. Гидрология. «Высшая школа» 2005. 463 стр.
17. Моисеев П. А. Биологические ресурсы Мирового океана. М., 1969.
18. Нешиба С. Океанология. М., 1991.
19. Пирожник И.И. География Мирового океана. «Тетра Система». 2006.
20. Степанов В.Н. Природа Мирового океана. М., 1982.
21. Слевич С. Б. Океан: ресурсы и хозяйство. Л., 1988.

22. Шамраев Ю.И., Шишкина Л.А. Океанология. Л., 1980.
23. Эдельштейн К.К. Гидрология материков «Академия» 2005. 303 стр.

Giriş.....	7
1. Dünýä okeany we onuň bölekleri.....	8
2. Okeanlaryň klimaty.....	14
3. Okean düýbünüň relýefi (keşbi), emele gelişi, gurluşy. Düýp çökündiler.....	22
4. Deňiz we okean suwlarynyň fiziki häsiýetleri.....	26
5. Okean we deňiz suwlarynyň duzlulygy.....	31
6. Okeanlaryň we deňizleriň ýylylyk hadysalary.....	34
7. Deňiz buzlary. Deňiz suwlarynyň doňmaklygynyň aýratynlyklary. Buzlaryň hereketi we toparlara bölünişi.....	39
8. Deňiz tolkunlary we olaryň görnüsleri.....	42
9. Okean we deňiz akymlary, olaryň görnüşleri.....	48
10. Dünýä okeanynyň tebigy baýlyklary, olaryň peýdalanylyşy we ekologiýasy.....	52
11. Umman, klimat we adam.....	56
12. Antropogen önümleriniň gury ýerden çykarylyşy.....	59
13. Organiki dünýä edilýän täsirler we tebigaty goramak.....	64
14. Umman suw galyňlyklaryndaky erän duzlaryň alyş-çalyşygy.....	66
Edebiýatlar.....	74