

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI
MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN DÖWLET
UNIWERSITETI

KLIMATOLOGIÝA

G.G.Gurbandurdyýew, M.Durikow,
E.G.Gurbandurdyýewa

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy
Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan hödürlendi

Aşgabat -2010

G.G.Gurbandurdyýew, M.Durikow, E.G.Gurbandurdyýewa

KLIMATOLOGIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy – A :

Türkmen döwlet neşirýat gullygy, 2010. 155 sah.

GIRIŞ

Ýer atmosferasynda her gün diýen ýaly dürli atmosfera özgermeleri we hadysalary bolup geçýär. Bu ýagdaý ýeke bir gün radiasiýasyna bagly bolman, atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyna, ýerüsti örtüğine, gury ýeriň we suwuň paýlanşyna, relýefe bagly bolup durýar. Atmosferada bolup geçýän özgermeleri we hadysalary öwrenýän we sebäplerini düşündirýän ylma **meteorologiýa** diýilýär.

Meteorologiýa gündelik howa ýagdaýlaryny öwrenmek bilen olaryň kanunalaýyklygyny ýüze çykarýar. Onuň esasy öwreniş obýekti bolup, howa elementleri we atmosfera hadysalary hyzmat edýär. Howa elementlerine howanyň basyşy, ýel, temperatura, ygal, howanyň çyglylygy, bulutlylygy, ümür we beýlekiler degişlidir. Göni gün şöhlesi, pytran radiasiýa, jemi radiasiýa, yzyna serpigen radiasiýa (albedo), effektiv şöhlelenmek we ş.m. howa elementlerinden tapawutlylykda atmosfera hadysalary olaryň mukdar üýtgemesiniň netijesinde ýüze çykarýarlar. Meselem, howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagy bilen suw üstünden bugarmaklyk güýçlenýär. Howanyň çyglylygy artýar, amatly pursatlarda “gara” bulutlar emele gelýär. Gök gürläp, ýyldyrym çakýar. Atmosfera hadysalaryna mysal edip, polýar şapagyny, älemgoşary, salgymy, gök gürrüldemegini we ýyldyrym çakmaklygyny, bulutlaryň emele gelmekligini, ygallaryň ýagmaklygyny, gıçki we irki çigrekleri almak bolar. Olar howany kesgitleýji elementlerdir.

Howa- belli bir ýerde atmosferanyň aşaky gatlagynyň häzirki ýagdaýyna aýdylýar. Howa gün radiasiýasy, sirkulýasiýa, çyg we ýylylyk çalşygy hem-de ýerli faktorlar bilen bagly bolup, meteorologik elementleriň we atmosfera hadysalarynyň ululygy bilen kesgitlenýär.

Howa ýagdaýy meteorologik elementlere baglylykda açyk, yssy, dymyk, ýelli, bulutly we ygally görnüşinde bolup biler.

Klimat - howa düzgüniniň režiminiň köp ýyllyk gaýtalanyp gelýän kanunalaýyk gatnaşygydyr. Ol grek dilinde “gyşarmak” ýagny gün şöhleleriniň Ýer şary boýunça deň düşmezliligini aňladýar. Klimat - türki dil toparynda “Yklym” diýilip alynýar.

Klimatyň döremekliginde- klimat emele getiriji hadysalar (prosesler) we (sebäpler) faktorlar uly rol oýnaýarlar. Klimaty emele getiriji proseslere ýylylyk we çyg aýlanşygy, atmosferanyň umumy sirkulýasiýasy degişlidir. Klimatyň dürli bolmakygynda - geografik giňlik, gury ýeriň we suwuň paýlanşy, orografiýa, beýiklik, toprak we ösümlük örtügi, gar örtügi we buzluklar, okean hem-de deňiz akymlyry we adamyň täsiri uludyr. Olar klimat dörediji faktorlar hasaplanýarlar.

Klimatologiýa - ýer togalagynyň klimatlary hakyndaky ylymdyr. Aýratyn ýurtlaryň klimatyna ýazgy berlende meteorologiýanyň kanunlaryndan we maglumatlaryndan peýdalanylýar.

Şeýlelikde klimatologiýa ýeke bir kiçi territoriýalaryň klimatyny öwrenmän ol Ýer togalagynyň klimatyny global masştabda öwrenýär. Häzirki döwürde klimatologiýa ylmy köp pudaklara bölünýär. Meselem, mikroklimatologiýa, agroklimatologiýa, tokaý klimatologiýasy, medisina klimatologiýasy, transport, kompleksleýin, sinoptiki, we başgalar.

Klimatologiýa ylmy geografiýa, gidrologiýa, agrobiologiýa, toprak öwreniş we beýleki ylymlar bilen özara baglanşyklydyr.

Klimatologiýanyň ösmeginde rus alymlary önjeýli goşant goşdular. M.W.Lomonosow, M.F.Spaskiý, K.S.Weselewskiý, A.I.Woýeýkow, I.W.Figurowskiý we beýlekiler uly ylmy işleri

ýerine ýetirdiler. M.W.Lomonosow deňiz tarapdan öwüsýän ýelleriň mylaýymlaşdyryjy täsiriniň bardygyny, Sibir sebitleriniň sowugyny, daglarda hem edil düzlüklerdäki ýaly klimat guşaklyklarynyň bardygyny ilkinji bolup düşündirdi.

1847-nji ýylda M.F.Spaskiniň “Moskwanyň klimaty hakynda” işi klimatologiýada uly waka boldy. Bu işde klimaty dörediji faktorlar we meteorologiki elementler hakynda maglumat berilýär.

1857-nji ýylda K.S.Weselewskiý “Orsýediň klimaty hakynda” diýen fundamental iş ýazýar. Bu klimatologiýa degişli ilkinji isleriň biridir. Awtor klimatyň Orsýediň ykdysadyýetine we oba hojalygyna täsiriniň uludygyna üns berýär.

Orsýetde klimatologiýanyň “atasy” diýlip A.I.Woýeýkow hasaplanylýar. Ol Baş Geofiziki obserwatoriýada işlemek bilen meteorologiýa we klimatologiýa degişli ençeme ylmy işleri ýazýar. Ol Ýer togalagynyň dürli künjeklerine syýahat edýär. Merkezi we Günorta Amerikada, Indoneziýada, Hindi-Hytaý ýarym adasynda bolýar. 1914-nji ýylda Türkmenistanyň Murgap, Tejen oazislerinde, hatda Köşi meteorologik stansiýalarynda hem bolýar. Orta Aziýada suwarymly ekerançylyk esasanda, pagtany ösdürip ýetişdirmekligiň meselelerini işläp düzýär. Kawkazyň Gara deňiz kenarlarynda sitruslary we çäý ösdürmekligiň meselelerine garap geçýär. Krymyň kenarýakalaryny kurort üçin peýdalanmak barada birtopar ylmy işleri amala aşyrýar. A.I.Woýeýkownyň dünýä belli alym hökmünde tanadan onuň 1916-njy ýylda çykan “Ýer togalagynyň nukdaý nazaryndan Orsýediň klimaty” diýen işidir.

Soňky ýyllarda klimatologiýanyň ösmeginde B.P.Alisow, O.A.Drozdown, Ý.S.Rubenşteýn, L.S.Berg, W.Ý.Wize, M.I.Budyko, S.P.Hromow we beýlekiler uly işler bitirdiler.

Türkmenistanyň çägendäki klimatologik işlere Türkmenistanyň gidrometeorologik gullugy ýolbaşçylyk edýär. 1950-60-njy ýyllar aralygynda çap edilen makalalar ýygyndysy

degişlidir. 1962-nji ýylda “Türkmenistanyň klimaty” diýen iş türkmen we rus dillerinde çap edildi. Aýry-aýry şäherleriň klimatyna gysgaça ýazgy berildi.

1. Klimaty öwrenmakligiň Bütindünýä maksatnamasy.

Howa çaklamasynyň hilini gowlandyrmak maksady bilen BMG-niň tagallasy bilen 1951-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasy döredilýär. Onuň işine 154-den gowrak döwlet gatnaşýar we ol 5 çäkde 4 ugur boýunça gidrometeorologiýa işleri alyp barýar: 1) Bütindünýä meteorologiýa gullugy. 2) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň ylmy-barlag maksatnamasy. 3) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň daşky gurşaw we onuň adama täsir edişini öwrenmek maksatnamasy. 4) Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň tehniki bileleşiginiň maksatnamasy. Olaryň operatiw ýolbaşçylygy Moskwada, Waşingtonda we Melburnda ýerleşip, bütindünýä howa merkezleri häzirki döwrüň EHM-i we sinoptiki kartalary düzýän we derňew berýän ýörite maşynlar bilen üpjün edilendir. 1974-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň maksatnamsyna atmosfera hadysalaryny jümle-jahan masştabda öwrenmeklik, atmosferanyň hapalanmagynyň önüni almaklyk ýaly meseleler hem goşuldy.

Ýer ýüzünde klimatyň üýtgemegi netijesinde döreýän kynçylyklardan başga-da çözülmegi has zerur bolan meseleler az däl. Şeýle-de bolsa, klimatyň üýtgemek meselelerine ýüzbe-ýüz durup, olary çözmeklige häzirden girişilmelidir. Bu işde, esasan hem atmosferanyň düzümindäki parnik gazlarynyň köpelmeginiň önüni almak zerurdyr. Ine, edil şu sebäpli BMG-niň tebigaty goramak maksatnamasy we Bütindünýä gidrometeorologiýa guramasy höwes bilen guramaçylykly ýagdaýda BMG-niň Klimatyň üýtgemegini öwrenmeklige degişli konwensiýanyň alyp barýan işlerini goldaýarlar.

2. Häzirki klimatologiýanyň ösüş derejesiniň (gazanarlarynyň) halk hojalygynda peýdalanylyşy.

Meteorologiýanyň halk hojalygynda tutýan orny günsaýyn artýar. Onuň ähmiýeti oba hojalygynda, tokaý senagatynda, ulaglarda, gurluşyk işlerinde, saglygy saklaýyşda has hem duýarlyklydyr.

Oba hojalygy ýaly beýleki hojalyklaryň hiç bir pudagy hem meteorologiýa şertleri bilen baglanyşykly däl. Sebäbi howa şertleri – ekinleriň ösüş döwri (wegetasiýa) döwrüni, gögerişini we hasyllylygyny kesgitleýär.

Temperatura we ygal tokaý agaçlarynyň ösüşine, köpelişine gös-göni täsir edýär. Kesilen agaçlary daşamakda gar örtügi we derýanyň buz örtüginden açylan döwri hakyndaky maglumatlar gerek bolýar. Öz gezeginde tokaý agaçlary mikroklimat döredýär. Olar bolsa sagaldyş, şypa beriji ýerleri döretmekde ähmiýetlidir.

Meteorologiýa ylmy ulaglarda uly orun eýeleýär. Uçarlaryň uçmagy we gonmagy, awtomobil hereketi we beýlekiler howa çaklamasyna mätäçdirler.

Adam organizmine howa “wannalary” dürli täsir edýär. Bu ýagdaýy köplenç guragyryly, ýürek agyryly we demgysmaly adamlar oňat duýýarlar. Şu sebäpli, medisina klimatologiýasynyň önünde kesel bejeriş üçin amatly howaly ýerleri tapmak sagaldyş ýerlerini gurmak meselesi durýar. Meselem, Baýramaly, Tripoli şäherleriniň ýokary temperaturasy we guraklygy böwrek kesellerini bejermek üçin ir döwürlerden ulanylyp gelýär. Jemläp aýdanymyzda meteorologiýa ähli ugurlar boýunça ähmiýetlidir we has ir ýüze çykan ylymdyr.

Ýumuşlar we soraglar.

- 1.Klimatologiýa dersi we onuň meseleleri
- 2.Beýleki ylmlaryň arasynda klimatologiýanyň tutýan orny we olar bilen baglanşygy
- 3.Klimatologiýanyň taryhyndan gysgaça maglumatlar
- 4.Klimaty öwrenmekligiň Bütündünýä maksatnamasy
- 5.Häzirkiklimatologiýanyň ösüş derejesiniň (gazananlarynyň) halk hojalygynda peýdalanylyşy

3. Meteorologik maglumatlaryň klimatik jähtden işlenilişi

Meteorologiki gözegçilik klimatik ulgamlary we klimaty öwrenmekligiň esasydyr. Klimatologiýa meteorologik gözegçilikleriň maglumatlaryna daýanýar. Meteorologik gözegçilikler işiň maksadyna laýyklykda aşakdaky görnüşlere bölünýär:

- 1.Ýerüsti gözegçilikler;**
- 2.Deňiz gämilerinde geçirilýän gözegçilikler;**
- 3.Aerologiki-radiolokasion gözegçilikler;**
- 4.Hemra gözegçilikleri.**

Bulardan başga-da howa elementlerine gözegçilik etmek üçin başnyalar we aerostatlar peýdalanylýar. Bularyň arasynda gözegçilikleriň has köp geçirilýani meteorologiki beketlere we postlara degişlidir. Türkmenistanda 90-dan gowrak meteobeket bolupdyr. Häzirki wagtda olaryň sany 45 sany töwrekdir. Gözegçilikleriň takyklygy olaryň işleýiş döwriňiň dowamlylygyna baglydyr. Käbir beketlerde olaryň dowamlylygy 200-280 ýyl töweregi, 100-150 ýyl töweregi, bir-ýarym arasynda 15-20 ýyl töweregi gözegçilik geçirýän beketler hem bardyr. Bu beketleriň maglumatlary şol ýeriň klimatyny häsiýetlendirmek üçin ýeterlik dälidir. Şol sebäpli, gysga döwürde alnan maglumatlar uzak döwürdäkilere deňeşdirilýär we geçirilýär. Ony geçirmek üçin bolsa korrelyäsiýa grafikleri gurulýar ýa-da olaryň arasyndaky funksional baglanşyklar

kesgitlenýär. Türkmenistanyň klimat şertlerini häsiýetlendirýän maglumatlar “Справочник по климату СССР” diýen işde çap edilidi. Ondaky meteorologik gözegçilikleriň maglumatlary 80 ýyla getirilendir. Klimatologiýa maglumatlarynyň ýygyndysy (sprawoçnikler) 5 bölümden ybarat. Olaryň birinjisinde şöhle deňagramlylygyna degişli elementler seredilip geçirilýär. 2-njisinde howanyň we topragyň temperaturasy görkezilýär. 3-nji bölümde ýel kadasy, 4-nji bölümde howanyň çyglylygy, atmosfera ygallarynyň düşüşi we gar örtügi barada maglumatlar berilse, 5nji 5 bölümde bulutlylyk we atmosfera hadysalary barada maglumatlar görkezilýär.

Klimaty esasy görkeziji elementlere atmosfera basyşy we ýel, howanyň we topragyň temperaturasy, howanyň çyglylygy, bulutlylyk, atmosfera ygallary, dürli görnüşdäki gün radiasiýasy, gün radiasiýasynyň intensiwligi, güneşli günün dowamlylygy we beýlekiler girýär. Bu elementler üçin köp ýyllyk ortaça maglumatlar çykarylýar. Meselem howanyň ortaça gije-gündizlik temperaturasy, howanyň ortaça aýlyk temperaturasy, howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy. Edil şunuň ýaly maglumatlar howanyň beýleki elementleri üçin hem hasaplanyp çykarylýar. Soňra bu maglumatlar klimatik sözlüklerde çap edilýär we halk hojalygynyň dürli pudaklarynda peýdalanylýar. Howanyň temperaturasynyň ortaça arifmetiki bahasyny kesgitlemek üçin aşakdaky formula peýdalanylýar

$$X_0 = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / n$$

Bu ýerde X_1, X_2, X_3, X_n sanlar degişli sagatlardaky, günlerdäki, aýlardaky howanyň temperaturasy. n -bolsa gije-gündizdäki sanlar, aýdaky günler we bir ýyldaky aýlaryň sany.

Meteorologik maglumatlary klimatik jähtden işlemek üçin ortaça deňagramlaşdyrylan baha hem çykarylýar.

Bu ýerde X_i – howanyň temperaturasy, m_i - meteorologik bekediniň häsiýetlendirýän ýeriniň meýdany, S - territoriýanyň umumy meýdany.

Meteorologik maglumatlar işlenilende dispersiýa (C) we ortaça kwadrat gyşarmasyndan peýdalanylýar.

Bu ýerde ΔX ortaça arifmetiki bahadan gyşarma. N-gözegçilikleriň sany. Bulardan başga-da klimatologiýada wariasiýa koeffisiýenti giňden peýdalanylýar. Wariasiýa koeffisiýentini kesgitlemek üçin yzygiderli işleniş operasiýalaryny alyp barmaly bolýar.

1. Meteorologik elementleriň jemi kesgitlenýär;
2. Ortaça arifmetiki baha tapylýar.
3. Arifmetiki ortaça bahanyň gyşarmasy kwadrata göterilýär.
4. Olaryň jemi kesgitlenýär;
5. Hemme gözegçilikleriň ortaça kwadrat gyşarmasy hasaplanýar;
6. Wariasiýa koeffisiýenti hasaplanýar;
7. Wariasiýa koeffisiýentiniň ýalňyşlygy % hasabynda kesgitlenýär.

$V=$

E

Klimatologiýa jähtden meteorologik maglumatlaryň ortaça arifmetiki takmyny bahasy moda we mediana arkaly hem kesgitlenip bilner. Moda munuň özi hatardaky köp gaýtalanyp gelýän sandyr. Medianany kesgitlemek üçin alnan maglumatlary artýan ýa-da kemelýän tertipde ýerleşdirýärler. Klimatologik maglumatlaryň jemi 30 deň bolsa, onda mediana diýip, 15 pozisiýada duran sany alyarsy. Bu san köplenç orta arifmetiki baha dogry gelýär.

Gysga döwürleýin gözegçilik geçirilen meteorologik elementleri uzak döwürleýin döwre geçirmek üçin jübütleýin

korrelýasiýa koeffisiýenti peýdalanylýar. Ol matematiki usul bilen, şeýle hem grafiki usul bilen hasaplanyp bilner. Ol aşakdaky formula esasynda hasaplanýar:y

Eger-de jübütleyin korrelýasiýa 0,75-den uly bolsa onda oňa gowy baglanyşyk diýilýär. 0,25-den kiçi bolsa ýaramaz baglanyşyk diýilýär.

Ýumuşlar we soraglar .

- 1. Meteorologik gözegçilik klimatik ulgamlary we klimatý öwrenmekligiň empirik esasydyr.**
- 2. Klimatologik hatarlar we olaryň birmeňzeşligine baha bermek.**
- 3. Klimatýň esasy görkezijileri.**
- 4. Ýerüsti meteogözegçilikleriň klimatik jähtden işlenilişi.**

4. Klimatik ulgamlarda şöhle we ýylylyk düzgüni (kadasy)

Klimatýň emele gelmekliginde gün şöhleleri we olaryň ähniýeti. Ýer togalagynyň esasy ýylylyk çeşmesi bolup gün radiasiýasy hyzmat edýär. Ýeriň içki energiýasynyň berýän ýylylygy ýyl boýunça 54 kal/sm^2 bolup, günden gelýän şöhläniňki bilen deňeşdireniňde 5000 esse kiçidir. Gün ägirt uly, ýokary temperaturaly şar şekilli jisim bolup, göwrümini Ýer togalagy bilen deňeşdireniňde

1 300 000 esse uludyr, massasy bolasa ähli gün ulgamynyň 99,87 % düzýär, aralyk 150 mln km. Günüň fotosferasyndaky temperatura 6000°C , içki böleklerinde 40mln gradus diýip çak edilýär. Günüň jümmüşinde energiýasy ortaça $5,3 \cdot 10^{27} \text{ kal/min}$ bolan töweregindäki giňişligi şöhlelendirýän üznüksiz ýadro reaksiýasy bolup geçýär. Şonça energiýanyň Ýere diňe iki

milliarddan bir bölegi gelip ýetýär. Emma şol hem ortaça $1 \text{ km}^2 - 2,5 \cdot 10^{12} \text{ kkal/ýyl}$ energiýa möçberde Ýere ýetýär. Şonça mukdardaky energiýa $33 \cdot 10^4 \text{ kWt}$ deň. Ýeriň Günden uzaklygynyň iň az aralygy (perigeliý) $147 \cdot 10^6 \text{ km}$ deň, ol Ýanwar aýynyň 12-sine gabat gelýär. Iň uzak aralygy (afeliý) $152 \cdot 10^6 \text{ km}$ deň, ol Iýul aýynyň 5-ne gabat gelýär, ortaça aralygy $149,5 \cdot 10^6 \text{ km}$.

Gün togalagynyň düzüminde wodorod 71%-i, geliý 27%-i, agyr metallar 2%-i tutýar. Günde wodorodyň we geliýniň protonlarynyň artykmaçlyk etmekligi termoyadro reaksiýasyny emele getirýär we uly ýylylyk energiýasynyň bölünip çykmaklygyna ýardam edýär. Bir grad wodorod geliýä öwürülende 238,7 mlrd kal ýylylyk bölünip çykýar.

Günden gelýän şöhleleriň görnüşleri barada durup geçeliň. Olara - elektromagnit, korpuskulýar we temperatura radiasiýalary degişlidir. *Elektromagnit radiasiýa* – elektrik zarýadlarynyň hereketi netijesinde döräp, gurşawda $300\ 000 \text{ km/sek}$ tizlik bilen ýaýraýan şöhlelerdir. Ol ultramelewşe, göze görünýän, infragyzyl, rentgen we gamma şöhlelerden durýar. *Korpuskulýar radiasiýa* – maddalaryň elementar bölejikleriniň akymydyr. Bu radiasiýa elektrik zarýadly ionlaşan α bölejiklerden (geliý) durup, Gün üstüniň işjeň ýerlerinden Ýere tarap hereket edýär hem-de atmosferanyň 90 km belentliginde gowşadylýar we siňdirilýar. Gün üstüniň işjeň döwründe – gün menekleri, fakeller, flokkullar, protuberanslar, gün täjiniň üýtgemekligi ýaly hadysalar bolup geçýär. *Temperatura radiasiýasy* – lýuminssensiýa, rentgen we radio tolkunlaryndan tapawutlylykda, diňe jisimiň absolýut temperaturasy netijesinde döreýän şöhlelerdir. Kesgitlemeden görnüşi ýaly, radiasiýanyň ululygy jisimiň absolýut temperaturasy bilen ölçenýär. Şu hili radiasiýany ýer üsti we atmosfera hem goýberýär, emma olaryň tolkun uzynlygy Gününkiden düýpgöter tapawutlydyr.

Radiasiýanyň tolkun uzynlygy mikrometrlerde (MKM), nanometrlerde (NM) we angstremlerde (\AA) ölçenýär. Bir

mikrometr 10^{-6} m deň. Jisimiň absolýut temperaturasy (T) we onuň tolkun uzynlygy (λ_m) bilen baglanyşyny Kirhgofyň we Winiň kanuny boýunça aňladylýar: $\lambda_m \cdot T = 2898 \text{ mkm} \cdot \text{grad}$. $\lambda_m = 2898 / T \cdot 2898$

Formula esasynda biz has ýokary absolýut temperaturaly jisimleriň gysga tolkunly şöhleleri goýberýändigine göz ýetirip bileris we tersine. Gün şöhlesiniň spektri 0,17- 4,0 MKM tolkun uzynlygynda ýerleşýär we *gysga tolkunly radiasiýa* diýip atlandyrylýar. Onuň 6,7 %-ni ($\lambda_m < 0,40 \text{ mkm}$) ultramelewşe, 46,8 %-ni (0,40-0,76 mkm) göze görünýän we 46,5 %-ni ($> 0,76 \text{ mkm}$) infragyzył şöhleler tutýar. Ýer üstüniň we atmosferanyň spektri 4-120 mkm aralygynda ýerleşip, olar *uzyn tolkunly şöhlelenmek* diýip atlandyrylýar. Günün göze görünýän şöhlesi (ak ýagtylyk) prizmadan geçirilende döwürlär we degişli tolkun uzynlykdaky reňkleri döredýär (1-nji tablisa).

1-nji tablisa. Ýagtylyk reňkleri we olaryň tolkun uzynlyklary

Reňki	Tolkun uzynlygy mkm	Reňki	Tolkun uzynlygy mkm
Melewşe	0,390-0,455	Sarymtyl-ýaşyl	0,550-0,575
Gök	0,455-0,485	Sary	0,575-0,585
Mawy	0,485-0,505	Mämişi	0,585-0,620
Ýaşyl	0,505-0,550	Gyzyl	0,620-0,760

Gün radiasiýasynyň spektoryna atmosferanyň belentligi we onuň gözýetimden beýikligi täsir edýär. Gün şöhleleri 30^0 burç bilen düşende infragyzył şöhleler 60 %, göze görünýän we ultramelewşe şöhleler degişlilikde 40 we 1 % çemesinde bolýar .

Gün radiasiýasynyň intensiwligi. Gün şöhlesine

perpendikulýar bolan 1sm^2 üstüň wagat birliginde (minut) kabul edýän ýylylygyna onuň *intensiwligi* diýilýär. Intensiwlikden başga *insolýasiýa* hem tapawutlandyrylýar. Ol gün radiasiýasynyň düşüş burçuna baglylykda emele gelýän ýylylykdyr. $I=I_0 \cdot \sin h^\theta$; bu ýerde h^θ günüň gözýetimden beýikligi (grad), I -radiasiýanyň intensiwligi, $\text{kal}/\text{sm}^2 \text{ min}$. Atmosferanyň ýokary araçäginde radiasiýanyň intensiwligi takmynan $2 \text{ kal}/\text{sm}^2$ ýa-da $1,35 \text{ kwt}$ bolup, ol gün mydamalygy deregine kabul edilýär.

Gün radiasiýasy atmosfera gatlagyndan geçende howadaky gazlar we aerezollar tarapyndan siňdirilýär. Olara azot, kislorod, ozon, kömürturşy gazy, suw buglary we tozanlar degişli. Ýokardaky elementler umumy radiasiýanyň 15-20%-ni özlerine siňdirýärler. Şeýle hem molekulalarynyň, buz kristallarynyň, suw damjalarynyň we tozanlaryň täsirine duş bolýarlar hem-de olar tarapyndan pytradylýar. Eger-de pytradyş elementleriniň ölçegi ýagtylyk tolkun uzynlygyndan kiçi bolsa (howanyň molekulasy), onda pytradyş intensiwligi (P) şöhläniň tolkun uzynlygynyň λm dördünji derejesine ters proporsionaldyr. Ol Releýiň kanuny ady bilen bellidir:

$P=C/\lambda\text{m}^4$; bu ýerde C -pytradyş elementleriniň ölçegine baglylykdaky mydamalyk san. Formuladan görnüşi ýaly tolkun uzynlygy kiçi bolan şöhleleriň (ultramelewşe, mawy, gök) pytradyş intensiwligi ýokarydyr. Bu şöhleleriň netijesinde asmanyň reňki köplenç mawy, tozanly ýeller ýakynlaşanda gyzylymtyl bolýar. Günüň ýokary galmagy bilen radiasiýanyň geçiş aralygy atmosfera boýunça azalýar we iň gysga aralyk 90° burç beýiklikde bolýar. Şu ýagdaýda atmosfera radiasiýasy köplenç dik düşýär we atmosfera massasy 1-e deň diýip şertli kabul edilýär. Günüň gözýetimden dürli belentliginde atmosferanyň massasy şu formula bilen kesgitlenýär: $P=1/\sin h^\theta$. Umuman alanymyzda atmosferanyň şertli massasy 1-den 35-e çenli artýar. Atmosferanyň şertli massasy gün radiasiýasynyň intensiwligine täsir edýär we ol Ýer üstüne gowşan (azalan)

görnüşinde gelýär. Ony biz Buge-Lambertiň formulasyndan görüp bileris. $I = I_0 \cdot P^m$ ýa-da $I = I_0 \cdot P \sin h^\circ$; bu ýerde I_0 -gün mydamalygy $2,00 \text{ kal/sm}^2 \cdot \text{min}$, I -gün radiasiýasynyň Ýer üstündäki intensiwligi $\text{kal/sm}^2 \cdot \text{min}$, 2-durulyk koeffisienti. Ideal atmosferanyň (suw buglarynyň, tozanlaryň we beýleki garyndylaryň ýok ýagdaýy) durulyk koeffisienti 0,906. hakyky atmosferada onuň ululygy 0,70-0,85 aralygynda bolýar. Onuň ýokary derejesi gýş aýlaryna, pes derejesi bolsa tomsuna bolýar. Bu ýagdaý suw buglarynyň we tozan garyndylarynyň ýyllyk hereketi bilen düşündirilýär. Meselem, ekwator we tropik guşaklyklarynda 0,72, arktiki zonada 0,82. Atmosferanyň durulyk koeffisienti ýokary belentliklerde hem artýar we ultramelewşe şöhleleriň täsirini güýçlendirýär.

Atmosferanyň durulyk koeffisientini bulançaklyk şerti bilen hem çalşyrmak mümkin. Ol şert Ýer üstündäki radiasiýanyň ululygyny almak üçin näçe ideal ýa-da optiki atmosferanyň gerekdigini görkezýär. Şerte görä ýazyp alarys: $P^m = q^{mT}$
 $I = I_0 \cdot q^{mT}$; bu ýerde q -ideal atmosferanyň durulygy (0,906), T -bulançaklyk şerti. Bulançaklyk şerti dürli häsiýetdäki howa massalarynda dürlüdür. Meselem, kAX-2,45, dPX2,66, kPX-3,09 we kTX-3,49. bulançaklyk şerti (T) we atmosferanyň durulyk koeffisienti (P) wagt dowamynda üýtgeýär. Onuň maksimumy sowuk döwürde, minimumy bolsa ýyly döwürde gabat gelýär.

Göni we pytran (ýaýran) radiasiýa. Radiasiýanyň ýer üstüne parallel şöhleler görnüşinde gelýän bölegine *göni radiasiýa* diýilýär. Göni radiasiýanyň intensiwliginiň maksimumy ($\text{kal/sm}^2 \cdot \text{min}$) GDA döwletleri boýunça şeýle paýlanýar: Tiksi buhtasynda 1,30, Pawlowsk-1,43, Irkutsk-1,47, Moskwa-1,48, Kursk-1,51, Tbilisi-1,51, Wladiwostok-1,46, Daşkent -1,52. Onuň absolýut maksimumy Saharada ölçendi we 1,58 deň boldy. Göni radiasiýanyň intensiwligi ýokary galmak bilen 100 m-den 0,01-0,02 $\text{kal/sm}^2 \cdot \text{min}$ köpeliýär. Ol

esasan suw buglarynyň we tozanlaryň mukdarynyň, atmosferanyň massasynyň we bulutlaşmanyň hasabyna bolýar. Beýik daglyk sebitlerinde 1,70, 20 km belentlikde 1,78 kal/sm².min.

Pytran radiasiýa göni radiasiýa bilen birleşip ýagtylanmak hadysasyny döredýär. Onuň täsiri kölegede, bulutly howada we iňrik garalanda has hem duýarlyklydyr. Günüň gözýetimden ýokary galmagy bilen onuň intensiwligi artýar, atmosferanyň durulyk koeffisientiniň köpelmekligi bilen ol azalýar. Oňa şeýle hem bulutlaryň şekili täsir edýär.

Jemi radiasiýa. Ýeriň üstüne düşýän göni we pytran radiasiýasynyň hemmesine jemi radiasiýa diýilýär. Onuň maksimumy günortan wagtynda, minimumy bolsa günüň gözýetimden pes ýagdaýynda bolup geçýär. Ýyl boýunça deňşlilikde tomus we gyş paslyna gabat gelýär. Meselem, onuň Aşgabat şäherindäki berýän ýylylygy Ýanwar aýynda 5,5 kkal, Iýul aýynda bolsa 19,7 kkal.

Jemi radiasiýanyň hemmesi diýen ýaly ýer üsti arkaly siňdirilmeyär we belli bir bölegi yzyna serpikdirilýär. Serpikdirilen radiasiýanyň % bilen aňladylan ýagdaýyna albedo diýilýär. $A=R/Q \cdot 100\%$; bu ýerde R-yzyna serpikdirilen we Q-jemi radiasiýa.

Yzyna serpikdirilen radiasiýanyň ululygy Ýeriň üstki durkuna, reňkine we onuň pasyllardaky ýagdaýyna baglydyr.

Jemi radiasiýanyň (Q) yzyna serpikdirilenden soňky bölegi ýer üstüni gyzdymaklyga sarp bolýar we ol *siňen* radiasiýa Q_s diýip atlandyrylýar.

$$Q_s = Q - R$$

$$Q_s = Q(1 - A)$$

Aşgabat şäherinde jemi radiasiýa ýyl boýunça $Q=148,3$ kkal, yzyna serpikdirilen radiasiýa $R=38,9$ kkal. Onda siňen radiasiýa ýyl boýunça $Q_s=148,3$ kkal, yzyna serpikdirilen radiasiýa $R=38,9$ kkal. Onda siňen radiasiýa $Q_s=148,3-38,9=109,4$ kkal we ş.m. Ýer üsti siňen radiasiýa netijesinde ýylylyk alýar we gyzyýar. Ol özüniň absolýut temperaturasyna

baglylykda sowayar we göze görünmeýän uzyn tolkunly şöhleleri atmosfera giňişligine goýberýär. Bu hadysa temperatura radiasiýanyň kanuny esasynda geçip, *ýer üstüniň şöhle goýbermegi* diýip atlandyrylýar. Ýer-atmosfera ugry boýunça gidýän ýylylygyň intensewligi Stefan-Bolsmanyň formulasy boýunça kesgitlenip, ol temperaturanyň dördünji derejesine göni proporsionaldyr.

$$E_B = \delta \cdot T^4 \text{ kal/sm}^2 \cdot \text{min}$$

Bu ýerde $\delta = 8,16 \cdot 10^{-11} \text{ kal/sm}^2 \cdot \text{min.grad}^4$, T-absolýut temperatura (grad). Belli temperaturalar boýunça ýeriň özünden ýylylyk goýberişini aşakdaky ýaly paýlanýar.

T ⁰ C	- 30	- 20	- 10	0	10	20	30	50	70
E _B	0,28	0,33	0,40	0,45	0,52	0,60	0,69	0,89	1,13

Ýokarky sanlardan görnüşi ýaly temperaturanyň ýokarlanmagy bilen onuň özünden atmosfera berýän ýylylygy artýar. Ýer-atmosfera ugry boýunça iberilen şöhle, howanyň molekulalary, suw buglary, tozanlar we bulutlar tarapyndan siňdirilýär. Atmosfera elementleri hem öz gezeginde Älem giňişligine we Ýere tarap uzyn tolkunly şöhleleri goýberýärler. Onuň ýere tarap ugrukdyrylan bölegine – *duşuşyk* ýa-da *garşylyş* (E_b) şöhlelenmek diýilýär. Bu ýerden biz ýer üstüniň atmosfera tarap hakyky goýberýän ýylylygyny ýa-da effektiv şöhlelenişini taparys. $E_{ef} = E_s - E_b$. Hasaplamalaryň görkezmegine görä, duşuşyk şöhlesi (E_b) Ýer üstünden giden ýylylygyň 70 %-ni tutýar. Onuň mukdary howanyň ýokary çyglylygynda we bulutlylygynda in ýokary derejesine ýetýär. Duşuşyk şöhlesiniň mukdary aram giňligiň düzlük sebitlerinde 0,3-0,4 kal/sm².min, beýik daglyk zonada 0,1-0,2 kal/sm².min. Gije-gündiziň dowamynda bolsa onuň mukdary 0,4 kal/sm².min. Ol oranžereýa ýa-da teplisa effekti diýip atlandyrylýar.

Türkmenistanyň şertlerinde effektiv şöhlelenmek ýyl boýunça jemi 57-68 kkal töweregi bolup, ol siňdirilen radiasiýanyň 35-50 %-ni tutýar. Onuň maksimumy (6-8 kkal), minumymy (3-4 kkal) degişlilikde Iýun-Iýul aýlarynda we

Dekabr aýlarynda bolup geçýär. Ýokary galmak bilen effektiw şöhlelenmek her 100 m-den 0,2-0,3 kkal üýtgeýär we ş.m-ler (2-nji tablisa).

2-nji tablisa.

Dürli klimat guşaklyklarynda günň dowamlylygy

Beket, d/d beýikligi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ýyl
Bremen, 16 m	1,5	2,2	3,2	5,3	7,3	7,4	6,4	6,0	1,7	3,1	1,8	1,4	4,2
Gelgoland, 0 m	1,4	2,5	3,5	6,0	7,6	7,3	7,0	6,3	4,8	2,9	1,9	1,0	4,4
Kolberg, 0 m	1,5	2,4	3,4	5,7	8,0	8,9	8,3	6,9	5,3	3,2	1,7	1,0	4,7
Potsdam, 106 m	1,7	2,4	3,5	5,4	7,3	7,8	7,0	6,6	5,0	3,3	1,9	1,5	4,4
Sugşpitse, 2962 m	3,9	5,2	5,4	5,1	5,6	5,4	6,0	6,0	5,6	5,7	4,6	3,9	5,2
Dawos, 1816 m	3,1	4,0	4,8	5,0	5,7	5,9	6,5	6,7	5,8	4,5	3,3	2,7	4,9
Monpeýe	4,0	4,0	6,0	5,8	7,5	8,7	9,3	9,3	6,8	7,4	3,9	3,2	6,4
Staro- Sidorowo, 101m, (G/b Sibir)	2,2	3,8	5,6	6,9	8,2	9,0	8,9	7,6	4,9	2,9	2,0	1,5	5,2
Heluan,	7,3	8,2	9,5	9,8	11,3	12,6	12,5	12,1	11,3	10,0	8,8	7,2	10,0
Aleksandri ýa	6,3	7,3	8,7	9,0	11,2	12,2	12,3	11,8	10,4	9,5	7,7	6,4	9,4
Port-Said	7,0	7,8	8,5	8,6	10,9	11,9	11,9	11,4	10,7	9,7	8,3	7,0	9,5
Gonkong, 34 m	5,0	5,6	3,6	3,8	5,1	5,6	6,9	6,9	6,6	6,8	9,5	5,5	5,5
Koktete, (D/g-G/d Braziliýa)	9,8	7,3	9,0	8,5	7,5	7,8	8,9	8,4	8,2	5,6	5,9	2,1	7,2
Samoa	4,9	4,4	5,5	5,3	5,9	6,2	6,2	6,7	5,9	6,1	5,4	4,8	5,6

Ýer togalagynda jemi şöhläniň we ony düzýän elementleriň paýlanyşy we olaryň wagt içinde üýtgeýjiligi.

Gün radiasiýasynyň intensiwligi atmosferadan geçende ep-esli azalýar. Ol howadaky aerózollar, kömürturşy gazy, suw buglary, bulutlar we beýleki elementler tarapyndan yzyna

serpikdirilýär. Netijede gün radiasiýasy ýer üstüne ep-esli kemeldilen derejede gelýär (3-nji tablisa).

3-nji tablisa.

**Demirgazyk ýarym togalakda 1 sm² ýere düşýän
gün radiasiýasynyň mukdary (kkal hasabynda)**

Sene	Giňlik (gradus)									
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
mart aýynyň 20-si	0	30	132	250	367	470	556	620	659	672
iýun aýynyň 21-i	634	627	624	670	707	730	728	699	649	577
sentýabr aýynyň 23-i	0	30	130	247	361	463	548	611	650	663
dekabr aýynyň 22-si	0	0	0	5	66	169	286	405	519	616

Gün şöhlesiniň düşüşine we bulutlylygyň ýaýraýşyna baglylykda, Ýer togalagynda *jemi radiasiýa* deň paýlanmaýar. Jemi radiasiýanyň deň ululykdaky mukdaryny birleşdirýän çyzyklaryň (izoliniýalar) ugry zonal tertipde uzalmaýar. Emma şeýlede bolsa, biz klimatik kartada jemi radiasiýanyň möçberiniň ekwatoran polýuslara tarap kemelýändigine göz ýetirýäris.

Jemi radiasiýanyň ýyl boýunça mukdary ekwator guşaklygynda 120-140 kkal töweregi bolup, bulutlylygyň we çyglylygyň ýokary derejeli sebitlerinde (Gwineýa aýlagy) 100 kkal çenli azalýar. Jemi radiasiýanyň maksimumy köplenç tropiki we subtropiki guşaklyklarda ýerleşip, onuň mukdary 160-180 kkal aralygyndadyr. Bulutlaryň az gaýtalanýan tropik çöllüklerinde (Uly basseýn) bu san 200-220 kkal çenli köpeliýär. Aram giňliklerde jemi radiasiýa 140-180 kkal. Ol Arktika we Antarktika sebitlerinde azalyp, onuň mukdary 50-60 kkal töweregidir(4-nji tablisa).

4-nji tablisa.

.Jemi radiasiýanyň ýyllyk mukdary (kkal/sm²)

Şäher	Giňlik	Kkal/s m²
Jakarta (batawiýa	G/o giňl. 6°	146
Waşington	D/g giňl. 38°	130
Nissa	D/g giňl. 43°	148
Sugşpitse (3000 m)	D/g giňl. 46°	132
Dawos (1800 m)	D/g giňl. 47°	150
Bulon	D/g giňl. 49°	105
Karlsruhe	D/g giňl. 49°	101
Stokgolm	D/g giňl. 59°	76
Pawlowsk	D/g giňl. 60°	67
Helsinki	D/g giňl. 60°	78
Abisko	D/g giňl. 68°	72
Şpisbergen	D/g giňl. 80°	17=22 % 76
Grenlandiya. Wegeneriň ekspedisiýasy, Gündogar beket, 175 m	D/g giňl. 71°	86=84 % 103
Grenlandiýa, Günbatar beket, 940 m	D/g giňl. 71°	97=87 % 112
Grenlandiýa, Aysmitte bekedi, 3000 m	D/g giňl. 71°	134=86 % 157

Netijede biz jemi radiasiýanyň paýlanyşynda belli bir derejede zonallyk ýagdaýynyň bardygyny görýäris. Ýöne bu ýagdaý ekwator we musson klimatly sebitlerde ýokary çyglylyk we bulutlylyk zerarly birneme çylşyrymlaşandyr.

Dekabr aýynda jemi radiasiýa günorta giňligiň çöllük sebitlerinde has ýokary derejesi bilen tapawutlanýar. Onuň mukdary Awstraliýada, Günorta Afrikada, Parana derýasynyň

suw ýygnaýan meýdanynda we Antarktidanyň kenar böleginde 18-22 kkal. Antarktida materiginde jemi radiasiýanyň köplügi bu ýerde dowam edýän polýar gündizleri bilen baglanyşyklydyr. Bu aýda jemi radiasiýanyň ýene-de ýokary bulutlylyk zerarly ekwator guşaklygynda 10-12 kkal çenli azalýar. Bu döwürde demirgazyk ýarym togalakda gyş bolany üçin polýusa tarap gitdigimizçe jemi radiasiýa azalýar. Onuň möçberi tropik guşaklygynda 12-14 kkal, subtropiklerde 6-8 kkal, aram giňliklerde 2-4 kkal we tundra zonasynyda nola deňdir.

Oguz aýynda jemi radiasiýanyň iň ýokary derejesi 18-22 kkal tertibinde demirgazyk giňligiň tropik we subtropik guşaklyklaryndaky ýerleşen çöllüklere düşýär. Bu ýagdaý köplenç bu ýerlere häsiýetli bolan açyk howalar bilen baglanyşyklydyr. Ekwatorda gün şöhleleriniň ýer üstüne dik düşýänligine garamazdan jemi radiasiýa tropikdäkä garanynda ep-esli azdyr. Meselem, Gwineýa aýlagynda, Indoneziýada, Amazonka derýasynyň suw ýygnaýan meýdanynda onuň mukdary bary-ýogy 8-10 kkal-dan geçmeýär.

Arktika we Grenlandiýa adalarynda jemi radiasiýanyň möçberi 10-20 kkal bolup, ol bu ýerde dowam edýän polýar gündizleriniň hasabyna bolup geçýär.

GDA-nyň çäginde jemi radiasiýanyň ýyl boýunça mukdary 60-70 kkal aralygynda bolup, onuň iň ýokary derejesi subtropik guşaklyklarda (Orta Aziýa, Zakawkazýe) we iň pes derejesi Arktiki adalarda bolup geçýär. Jemi radiasiýa aýry-aýry sebitlerde (Uzak Gündogar, Kolhida we Lenkoran peslikleri, Garagum çöli, Pamir daglary) has dürlüligi bilen tapawutlanýar. Bu ýagdaý sebitlere aralaşýan howa massalarynyň häsiýetleri, özgerişleri we ýurduň howa şertleri bilen baglanyşyklydyr.

Effektiv şöhlenenmekligiň ululygyna temperatura, howanyň çyglylygy we bulutlyk ýaly elementleriň täsir edýändigine görä, ol zonal paýlanyşy bilen tapawutlanýar. Jemi radiasiýada bolşy ýaly, onuň maksimumy 80 kkal tertibinde

tropik we subtropik guşaklyklarynyň çöllerinde ýerleşýär. Ol bu ýerdäki örän yssy we gurak howalar bilen baglanyşyklydyr. Çygly ekwator klimatly sebitlerde, duşuşyk şöhlesiniň artmaklygy netijesinde effektiv şöhlenenmek 30 kkal çenli azalýar.

Effektiv şöhlenenmek 60-njy parallele çenli artmak derejesi bilen tapawutlanýar. Bu ýerde onuň mukdary 40-50 kkal çemesidir. Ýokary giňliklerde temperaturanyň we howanyň çyglylygynyň peselmekligi netijesinde effektiv şöhlenenmek ep-esli azalýar. Rusiniň maglumatlaryna görä, Antarktidada onuň ýyl boýunça mukdary 25-30 kkal çemesidir. Radiasiýa balansynyň geografiki paýlanyşy temperatura, çyglylyk we albedo ýaly meteorologik elementler bilen kesgitleneni üçin ol zonal ýaýraýyşlydyr.

Bütün Ýer togalagy boýunça radiasiýa balansynyň ýyl boýunça mukdary položitel bolup, ol diňe Grenlandiýa Antarktida sebitlerinde otrisatel netijesi bilen tapawutlanýar. Radiasiýa balansynyň artykmaçlyk etmekligi, Ýer togalagynda howanyň temperaturasynyň ýyl-ýyldan ýokary galmagyna ýardam edýär diýip düşünmeli däl. Artykmaç radiasiýa balansy okeanlardan we gury ýer üstünden bugartmaklyga, ýylylyk we çyg aýlanyşygyny döretmeklige sarp bolýar we ş.m.-ler. Ýyl boýunça radiasiýa balansynyň has ýokary derejesi (120-140 kkal) ekwator guşaklygynyň okean böleginde bolýar. Şol wagtda onuň mukdary Amozonka we Nil deryalarynyň suw ýygnaýan meýdanlarynda, Hindistan we Hindi-Hytaý yarym adasynda 80-90 kkal. Radiasiýa balansy tropik we subtropik guşaklyklarynda 60-70 kkal bolup, ýokary giňliklere gitdigimizçe çürt-kesik azalýar. Meselem, ol 60-njy parallelde 20-30 kkal, polýar tegeleginde 10 kkal. Ýokary albedo bilen (70-80 %) baglanyşykly Antarktidanyň üstünde radiasiýa balansy otrisateldir – 5 - 10 kkal.

Dekabr aýynda radiasiýa balansy 40-njy parallelden demirgazykda otrisateldir. Tropik we subtropik giňliklerde onuň

mukdary 2-4 kkal-dan geçmeýär. Günorta ýarym şarda bu döwürde tomus bolany üçin, radiasiýa balansy ekwatordan polýusa tarap artýar. Onuň mukdary ekwatorda 6-8 kkal, Kalahari, Awstraliýa çöllerinde we olara ýanaşýan suw giňişliklerinde 10-14 kkal.

Iýun aýynda günorta ýarym togalakda gündiz has gysgalýar. Onuň mukdary materiklerde 6-4 kkal, okeanlaryň tropik böleginde 8-10 kkal. Radiasiýa balansynyň nol izoliniýasy takmynan 42-nji parallelden geçip, ol Antrakdidanyň kenar ýakasynnda – 2 kkal-ýa çenli azalýar.

Demirgazyk ýarym togalakda radiasiýa balansy ähli ýerde 6-8 kkal bolup, pes derejesi Tundra zonasynda ýerleşýär. Okeanlarda radiasiýa balansy, gury ýerlere garanyňda ep-esli ýokarydyr. GDA-nyň çäginde radiasiýa balansynyň ýyl boýunça mukdary demirgazykda 10 kkal, günortada bolsa 60-70 kkal-ýa çenli artýar.

Ýer we atmosferanyň şöhle balansy we onuň giňişlik we wagt içinde üýtgeýşi.

Ýer üstüniň radiasiýa balansy (B) klimaty dörediji esasy faktor bolup, ol siňdirilen ($Q(1-A)$) we effektiv şölenenmäniň tapawudy bilen ölçenilýär.

$$B=Q(1-A) - E_{ef}.$$

$$B=J*\sinh+i-R-E_{ef}.$$

Radiasiýa balansy gijesine onuň çykdajy elementleriniň agdyklyk etmegi sebäpli, kiçi ýa-da otirisatel häsiýetde bolýar. Gündizine bolsa tersine. Günüň gorizontdan ýokary galmagy bilen jemi radiasiýa artýar we radiasiýa balansynda artykmaçlyk döredýär. Radiasiýa balansynyň ýagdaýyna şeýle hem bulutlylyk, çyglyk ep-esli derejede täsir edýär.

Položitel görnüşdäki radiasiýa balansy öz gezeginde ýer üstüne düşen atmosfera ygallaryny bugartmaklyga (LE), howany gyzdymaklyga (P), toprakda ýylylyk çalşygyny geçirmeklige (N) sarp bolýar. Ol ýylylyk balansy diýip atlandyrylýar.

$$B=LE+P+N=0$$

Toprakda ýylylyk çalşygynyň tomsuna položitel (ýagny ol ýylylyk alýar), gyşyna bolsa, otrisatel alamatly (özünden ýylylyk berýär) bolmaklygyna görä, onuň ýyl boýunça netijesi nula deň diýip almak bolar. Onda ýylylyk balansynyň formulasy aşakdaky görnüşli alar.

$$B=LE+P=0$$

Bu formula boýunça biz ýyl boýunça Aşgabatda radiasiýa balansy 50kkal diýip alsak, ygaly bugartmak üçin näçe mukdarda ýylylygyň sarp bolýandygyny taparys. Ýer üstüne düşen ygalyň mukdaryny sm-de aňladyp, ony 0.6 kkal köpeldýäris we LE-ni alarys. Radiasiýa balansynyň galan bölegi bolsa, howany gyzdyrmak üçin sarp bolan ýylylyk ýa-da turbulent ýylylyk(P) bolar (5-nji tablisa).

5-nji tablisa.

Dürli geografik giňliklerde radiasiýa deňagramlylygynyň we ony düzüji elementleriň ýaýraýşy

Geografik giňlik	Radiasiýa deňagramlylygy	Gidýän şöhlelenme	Albedo	Siňdirlen radiasiýa	Serpikdirlen radiasiýa
Demirgazyk ýarym togalak					
85	-103,2	174,7	58,9	71,5	102,4
75	-93,6	178,2	54,4	84,6	100,9
65	-72,1	189,1	45,2	117,0	96,5
55	-46,7	201,2	40,7	154,5	106,0
45	-20,9	228,3	35,7	197,4	109,6
35	0,7	239,6	30,9	240,3	107,4
25	18,2	258,5	27,2	276,7	103,4
15	45,5	257,1	24,8	302,6	99,8
5	58,9	250,0	25,4	308,9	105,2
Günorta ýarym togalak					
5	56,1	258,2	24,1	314,3	99,8
15	40,7	266,2	23,6	307,4	95,0
25	22,0	262,7	25,1	284,7	95,4
35	0,4	244,4	29,6	244,8	102,9

45	-27,3	224,4	35,8	197,1	109,9
55	-57,4	206,9	42,6	149,5	111,0
65	-85,6	189,6	51,3	104,0	109,6
75	-89,5	163,3	60,2	73,8	111,7
85	-87,7	154,3	61,7	66,6	107,3

Meselem, Aşgabatda ygalyň mukdary 230mm+23sm. Biz ony 0.6 kkal köpeldip, 13.8 kkal alarys. Bu ýerde howany gyzdyrmak üçin giden ýylylyk 36.3 kkal bolar.

Ýylylyk balansyna degişli elementler ýurduň klimatik şeretlerine gös-göni täsir edýär we olaryň ýagdaýyny kesgitleýär. Tomusda ygalyň örän az düşýänligi sebäpli, radiasiýa balansynyň hemmesi diýen ýaly howany gyzdyrmaklyga sarp bolýar. Onuň bilen baglanşykly ýokary temperatura, howanyň guraklygy, galyberse-de ýerli howa massalarynyň döremegi bolup geçýär. Meselem, Turan kontinental tropik howasy ýa-da termiki depressiýa we ş.m.

Radiasiýa balansynyň geografiki paýlanyşy temperatura, çyglyk we albedo ýaly meteorologik elementler bile kesgitleneni üçin ol zonal ýaýraýşlydyr.

Ýyl boýunça radiasiýa balansynyň has ýokary derejesi (120-140 kkal) ekwator guşaklygynyň okean böleginde bolýar. Şol wagtda onuň mukdary Amazonka we Nil derýalarynyň basseýninde, Hindistan we Hindi-Hytaý ýarym adalarynda 80-90 kkal. Radiasiýa balansy tropik we subtropik guşaklyklarda 60-70 kkal bolup, ýokary giňliklere gitdigimizçe çürt-kesik azalýar, ýagny 60-njy parallelde 20-30 kkal, polýar tegeleginde 10kkal. Ýokary albedo (70-80%) baglanşykly Antarktidanyň üstünde radiasiýa balansy otrisateldir -5-10 kkal.

Ýer togalagynda suwuň herekete gelmeginiň esasy energetiki çeşmesi bolup gün şöhlesi we ýylylyk hadysalary hyzmat edýär. Suw ýylylygy kabul edýär we Ýer togalagynda ýylylygyň paýlanmagynda möhüm ähmiýete eýedir.

Atmosferanyň ýokary araçäginde gün şöhlesiniň ýylylyk berijiligi $1,36 \text{ kWt/m}^2$ ýa-da $2,00 \text{ kal/sm}^2 \cdot \text{min}$. Ol gün mydamalygy diýip atlandyrylýar. Onuň ýyl boýunça mukdary $42,8 \text{ mlrd. J/m}^2$. Ýer togalak görnüşde bolany üçin, Ýer üstüne onuň $1/4$ bölegi, ýagny $10,7 \text{ mlrd. J/m}^2$ gün energiýasy düşýär. Eger-de ýeriň albedosyny (yzyna serpikdirijiligini) $0,3$ diýip alsak, biziň Ýerimiziň özüne siňdirýän ýylylygy $7,49 \text{ mlrd. J/m}^2$ bolar. Edil şunuň ýaly mukdardaky ýylylygy Ýer uzyn tolkunly şöhleler görnüşinde kosmos giňişlige berýär we bu hadysa biziň Ýerimiziň ýylylyk deňagramlylygynyň üýtgemän durmagyna getirýär.

Ýeriň özüne siňdirýän ýylylygynyň ($7,49 \text{ mlrd. J/m}^2$) $4,94 \text{ mlrd. J/m}^2$ -ni ýer üsti we $2,55 \text{ mlrd. J/m}^2$ -ni bolsa atmosfera siňdirýär. Ýer üstüniň we atmosferanyň netijeli şöhlelenmesi deňşililikde $1,63$ we $5,86 \text{ mlrd. J/m}^2$ ýyl. Şeýlelikde, ýer üsti we atmosfera şöhle deňagramlylygy $3,31 \text{ mlrd. J/m}^2$ -e deň bolýar. Ýer üsti şöhle deňagramlylygy ($3,31 \text{ mlrd. J/m}^2$) öz gezeginde atmosfera ygallaryny bugartmaklyga ($2,76 \text{ mlrd. J/m}^2$) we howany gyzdymaklyga ($0,55 \text{ mlrd. J/m}^2$) sarp bolýar. Bugartmaklyk üçin $2,76 \text{ mlrd. J/m}^2$ mukdardaky sarp bolan ýylylyk kondensasiýa hadysasy netijesinde atmosfera gaýtadan berilýär we atmosferanyň gymmagyna, özgermegine ýardam edýär. Bu hadysa tropiki guşaklyklarda has-da güýçlüdir.

Şeýlelikde, şöhle deňagramlylygynyň 84% -i bugarmaga sarp bolýar. Bu ýagdaý okeanlarda we gury ýer üstünde birmeňzeş däl. Meselem, gury ýerde şöhle deňagramlylygynyň ($2,09 \text{ mlrd. J/m}^2$) $1,13 \text{ mlrd. J/m}^2$ -i bugarmaga sarp bolýar, okeanlarda (şöhle deňagramlylygy $3,81 \text{ mlrd. J/m}^2$) bu san $3,43 \text{ mlrd. J/m}^2$ -e deň. Onuň göterim gatnaşygy gury ýerde 54 , okeanlarda 90 .

Şeýlelikde, Dünýä okeanynyň we gury ýeriň suwlary Yerde bolup geçýän ýylylyk özgermelerini esasy kadalaşdyryjylar hökmünde gatnaşýarlar.

Indi Ýer - atmosfera arasyndaky ýylylyk çalşygyna seredip geçeliň. Ýyl boýunça orta hasap bilen howany gyzdyrmaga sarp bolýan ýylylyk $0,55 \text{ mlrd. J/m}^2$. Şonuň $0,37 \text{ mlrd J/m}^2$ -ni ýer üsti we $0,18 \text{ mlrd. J/m}^2$ -ni okean berýär. Gury ýeriň we okeanyň atmosfera berýän umumy ýylylygy birmeňzeşräkdir, ýagny $13,7 \cdot 10^{22}$ we $14,3 \cdot 10^{22} \text{ J-dyr}$. Bu ýagdaý olaryň tutýan çäginin ululygy bilen düşündirilýär. W. N. Stepanowyň hasaplamalaryna görä, okeanlardaky ýylylygyň mukdary takmynan $31,8 \cdot 10^{22} \text{ J}$, ýagny atmosfera ýylylygyna garanyňda 21 esse köpdür.

Şeýlelikde, Ýer togalagynda ýylylygyň paýlanmagynda, klimatyň döremeginde gidrosfera uly ähmiýete eýedir.

Ýumuşlar we soraglar .

1. Klimatyň emele gelmekliginde gün şöhleleri we olaryň ähmiýeti
2. Ýer togalagynda jemi şöhläniň we ony düzýän elementleriň paýlanyşy we olaryň wagt içinde üýtgeýjiligi.
3. Ýer we atmosferanyň şöhle balansy we onuň giňişlik we wagt içinde üýtgeýşi.

5. Ýer üsti örtügi we onuň klimatyň emele gelmegindäki ähmiýeti

Geografik giňlik - klimatik elementleriň zonal ýaýramaklygyna getirýär. Atmosferanyň ýokary araçäginde gün radiasiýasynyň paýlanyşy hem geografik giňlige baglydyr. Sebäbi giňlige baglylykda Günüň beýikligi we şöhlelenmegiň dowamlylygy möwsümler boýunça tapawutlanýar. Siňdirilen radiasiýanyň paýlanyşy bolsa, bulutlyga, albedo, howanyň durnuklylygyna baglydyr.

Şol sebäpli, biz howanyň temperaturasynyň zonal ýaýraýşlydygyna göz ýetirýäris. Bu ýerde umumy sirkulýasiýa şertleriniň täsiri hem belli derejede rol oýnaýar.

Temperaturanyň paýlaşynyň zonallygy bilsa, öz gezeginde klimatyň düzümine girýär, beýleki meteorologik elementleriň zonallygyna täsir edýär, ýagny çyglylyga, ýele, basyşa we ş.m.

Meteorologik ululyklaryň zonallygy, näçe ýokary galdygymyzça has hem oňat bildirýär we ony ýer üsti bilen bagly bolan klimatyň beýleki faktorlarynyň täsiriniň gowşayanlygy bilen düşündirmek bolar.

Deňiz derejesinden beýiklik hem klimatyň geografik faktorlarynyň biri bolup durýar. Atmosfera basyşy ýokary galmak bilen azalýar, radiasiýa we effektiv şöhlemenmek artýar, temperatura we onuň gije-gündizlik amplitudasy peselýär, suw buglarynyň mukdary azalýar we ş.m.

Daglarda, beýiklige baglylykda klimat şertleri güýçli tapawutlanýarlar. Bu üýtgemeklik gorizental ugra bolan üýtgemeklikden has-da güýçlidir.

Beýiklik klimat zonallygy giňlik klimatik zonalaryň çalşygyna meňzeşdir. Daglarda klimatik zonalar beýiklik boýunça ýa-da iki kilometrdan çalşýarlar, gorizental ugur boýunça bolsa, olaryň çalşmagy üçin müňlerçe kilometr aralygy geçmeli bolýar.

Daglarda ösümlikleriň çalşmasy hem yzygiderlidir, ýagny ýaprakly tokaýlardan soňra pürli tokaýlar, ondan ýolarda gyrymsy agaç tokaýlary, soňra bolsa alp ösümlikleri ýerleşýär. Gar derejesinden ýokarda bolsa, mydamalyk garlar we buzlar zonasy ýerleşýär.

Gurak kontinental klimatda tokaýlaryň ýokarky araçägi, çygly okean klimatly raýonlara garanyňda, has ýokary galýar. Ekwatorda ol 3800 m, guraklyk subtropiklerde bolsa 4500m.

Beýiklik klimatik zonalaryň çalşmaklygynda, dag sistemasynyň ýerleşýän giňlik zonasy hem uly rol oýnaýar we

onda umumy klimatik kanunalaýyklygy saklanýar. Meselem: tropikler guşaklygyna, gar derejesinden ýokarda temperaturanyň ýyllyk amplitudasy oňa häsiýetli bolan kiçiligine galýar.; diýmek bu daglyk ýeriň klimaty polýar giňlikleriň klimatyna meňzeş däl (polýar klimatik guşaklygynda temperaturanyň ýyl boýunça amplitudasy uludyr).

Gury ýeriň we suwuň paýlanyşy hem klimaty kesgitleýji faktordyr. Munuň bilen baglanşykly biz deňiz we kontinental klimatlary tapawutlandyrýarys

Gury ýeriň we buzlaryň paýlanşynyň endigan dälliginiň täsiri giňişleýin zonallygy (temperatura, ygallar we ş.m.) üýtgedýär. Günorta ýarym şarda okean üsti gury ýere garanynda agdyklyk edýär. Şonuň üçin günorta ýarym şarda zonallyk has gowy bildirýär.

Köpýyllyk ortaça kartalaryndaky atmosfera basyşynyň hereket ediş merkezleri hem gury ýeriň we deňziň paýlanşyna baglydyr: tomsuna materikleriň üstünde ýokary basyşly subtropik zonalaryň arasy üzülýär; materikleriň aram giňliklerinde, gyşyna ýokary basyşlar, tomsuna bolsa, pes basyşlar agdyklyk edýär. Olar umumy sirkulýasiýany, şeýle hem klimatik şertleri çylşyrymlaşdyrýar.

Okeanlaryň we oňa ýanaşýan deňizleriň gury ýere ýakynlygy howanyň temperaturasynyň amplitudasyna , klimatyň kontinentallyk derejesini kesgitleýär. Kenar ýakasyndan gury ýere tarap näçe daşlaşdygymyza , şonça-da kontinentallyk derejesi ösýär, ýa-da tersine. Umumy sirkulýasiýa deňiz howasyna materiğiň içerki böleklerine aralaşdyrýar ýa-da onuň tersine, Has gyzgyn, şeýle hem has sowan kontinental howalary materikden deňze tarap aralaşdyrýar.

Orografiýa klimata örän ýokary derejede täsir edýär. Daglyk ýerleriň klimatik şertlerine diňe ýeriň deňiz derejesi beýikligi täsir etmän, eýsem dag gerşleriniň beýikligi we ugry,

dag ýapgytlarynyň ekspozisiýasy, jülgeleriň hat-da dag ýapgytlarynyň dikligi hem täsir edýärler.

Dag gerşleri howa akymalaryny saklaýarlar, frontlary deformirleýär. Gerişleriň arasyndaky dar geçelgelerde howa akymalarynyň tizligi artýar. Daglarda ýerli sirkulýasiýa, ýagny dag-dere we buzluk ýelleri emele gelýär. Relyefiň formasy we ekspozisiýasy temperaturanyň režimine we gije-gündizlik hereketine täsir edýär.

Howa massalary we frontlary dag gerşlerine aralaşanda, bulutlylyk we ygallar köpeliýär. Esasanda olaryň ýele tarapynda bu hadysa ýokarydyr. Sebäbi diýeniňde, howa massalary ýokary galanda howa suw buglary bilen doýgunlaşýar, kondensasiýa we bulut emele gelmegi aktiwleşýär. Dag gerşleriniň yk tarapyndaky ýapgytlarda bolsa, onuň tersine, fýonlaryň emele gelmegi bilen temperatura ýokary galýar, çyglyk peseliýär we bulutlylyk azalýar. Tomsuna dag ýapgytlarynyň ýokarsynda köplenç güýçli bolup, ol bulutlaryň emele gelmekligine ýardam edýär. Şu sanalan hadysalaryň hemmesi daglyk raýonlarynyň klimaty üçin mahsusdyr.

Deňiz akymalarynyň klimata täsiri.

Deňiz akymlary deňiz üstüniň temperaturiki režiminde has hem duýarlykly üýtgeşiklik döredýär we ol howanyň temperaturasyna, atmosferanyň sirkulýasiýasyna täsir edýär. Eger ýyl boýunça gury ýer üstünden we okendan atmosfera gidýän ýylylygyň mukdaryny, okeanlardaky we deňizlerdäki bugarmak we turbulent ýylylyk çalşygy zerarly gidýän ýylylyk bilen deňeşdirsek, onda soňkynyň ululygy 2 esse köpdür. Diýmek, Dünýä okeany- Ýeriň howasyny, klimatyny emele getirýän esasy faktorlaryň biridir. Dünýä okeany Ýer togalagynyň 2/3 bölegini tutýar. Baş okeanyň haýsy bolsa-da biriniň ýylylyk zapasynyň üýtgäp durmagy, okean akymalarynyň, deňiz buzlaryň meýdanynyň, howanyň we atmosferanyň umumy sirkulýasiýasynyň üýtgemegine getirýär. Netijede okean akmalary durnuklylygy, atmosfera edýän täsiri

we klimatik ähmiýetli bolmagynda galýar. Muňa degişli Golfstrimiň- Demirgazyk Atlantik okeanyň gündogar böleginde we Günbatar Ýewropa berýän ýylylyk täsirini almak bolar.

Ösümlük, gar we buz örtüginin klimata täsiri.

Ösümlük we gar örtügi topragyň we howanyň temperaturasyna täsir edýär. Gür ot ösümligi bolan topraklarda temperaturanyň gije-gündizlik we ortaça ýyllyk temperaturalaryň ampletudasy kiçidir. Sebäbi diýeniňde, ot ösümlikleri, gündizine, topragy aşa gyzmaklykdan, gijesine bolsa çürt-kesik sowamaklykdan gorap saklaýar we temperaturanyň ampletudasyny kiçeldýär. Tokaýlar bolsa, öz gezegiunde ygallaryň mukdaryny artdyrýar, ýeliň tizligini peseldýär, howanyň çyglygyny bolsa köpeldýäär. Tokaýlar şeýle hem arassa howa baýdyrlar.

Gar örtügi topragyň sowamagyna we onuň temperaturasynyň üýtgemegine päsgel berýär. Gar örtügi, gündizine gün radiasiýasyny güýçli yzyna serpikdirýär (80-90%) we gijesine bolsa, onyň intensiw şöhlelenmegi sebäpli, howa güýçli sowaýar. Mydamalyk gar örtügi bolan territoriýalarda howa massalary emele gelýärler. Olara mysal edip, arktiki we antarktiki howa massalaryny almak bolar. Ýazyna gar örtüginin eremegi üçin atmosferanyň köp mukdardaky ýylylygy sarp bolýar we ol, bu döwürde temperaturanyň nol gradus töweregi bolmagyna getirýär. Gar örtüginin radiasion sowamaklygy bilen baglylykda, gysyna şeýle hem ýazyna garyň eremekligi netijesinde, temperaturiki inwersiýalar bolup geçýär we bu hadysalar ýygy-ýygdydan gaýtalanýar. Tomsuna mydamalyk gar örtükli polýar oblastlaryň ýokarsynda inwersiýalar we izotermiýalar adaty bolýan hadysalardyr.

Gar örtüginin eremegi topragyň yzgarlylygyny köpeldýär, derýalaryň suwuny artdyrýar. Onyň ýaz klimatik möwsümi üçin ähmiýeti diýseň uludyr.

Adamyň işi (Antropogen faktor)-Geografik faktorlaryň düzümine girmeýär. Emma adam jemgyýetiň hojalyk işiniň üsti bilen klimata täsir edip biler. Adamlar hojalyk işlerini geçirenlerinde, asyrlaryň dowamynda klimatik şertleri göz önünde tutup gelipdirler. Ýöne olar özleriniň tebigata edýän položitel ýa-da otrisatel netijeliligini hasaba almandyrlar. Şol sebäpli häzirki zamanda global ekologiýanyň ýagdaýy örän çylşyrymlaşdy. Muňa mysal edip, tokaýlaryň wagşyçylykly çapylyşyny, ýerleriň bisarpa peýdalanyşyny we zaýalansyny, derýa suwlarynyň hasapsyz ulanylyşyny, öri meýdanlaryň çölleşmegini we ýalňyş global taslamalary almak bolar we başgalar. Meteorologik elementleriň düzgünine geografik giňligiň, orografiýanyň, ýer üstüniň beýikliginiň täsiri.

Ýumuşlar we soraglar .

1. Meteorologik elementleriň düzgünine geografik giňligiň, orografiýanyň, ýer üstüniň beýikliginiň täsiri.
2. Deňiz akymlarynyň klimata täsiri.
3. Ösümlik, gar we buz örtügiň klimata täsiri.

6. Atmosferanyň hereketiniň düzgüni

Klimatyň emele gelmekliginde atmosferanyň umumy aýlawynyň ähmiýeti.

Ýer togalagyndaky uly göwrümdäki howa akymlarynyň bütewi ulgamyna atmosferanyň umumy aýlawly hereketi (sirkulýasiýasy) diýilýär. Bu hadysa ýer we suw üstünde ýokary we pes atmosfera basyşlarynyň durnukly ýerleşmeginden ýüze çykýar. Atmosferanyň umumy sirkulýasiýasy planetar hadysa bolup, onuň netijesinde howa bir giňlikden beýleki giňlige,

okeanlardan materiklere we materiklerden okeanlara geçirilýär. Bu hadysa passatlar, mussonlar, siklonlar we antisiklonlar degişlidir. Olaryň dikleýin ugur boýunça uzynlygy 1000-lerçe km bolup, ýokary araçägi 15-20 km çenli uzalýar. Olar ýerli sirkulýasiýa degişli bolan, mysal üçin, briz we dag-dere ýellerinden emele gelişi boýunça tapawutlanýar. Brizler ýerli aýratynlyklaryň (gije-gündiziň dowamynda gury ýer we suw üstüniň deň gyzmazlygy we sowamazlygy) netijesinde emele gelse, iri masstäbly sirkulýasiýa, ozal aýdylyşy ýaly, durnukly ýokary we pes basyşly howalaryň netijesinde ýüze çykýar. Umumy sirkulýasiýa belli klimatik guşaklyklarda ýüze çykyp, zonal ýaýraýyşlydyr. Bu ýagdaýda oňa zonal sirkulýasiýa diýilýär. Meselem, Ýeriň demirgazyk we günorta ýarym togalaklarynda ýerleşen subtropik maksimumlarynyň arasynda ýel elmydama – gündogardan, aram guşaklyklarda günbatardan we artika (antarktiki) guşaklyklarynda gündogardan öwürýär. Beýle diýdigimiz gijeler boýunça ýylylyk we çyg çalşygy bolmaýar diýdigimiz däl. Ol aram guşaklyklarda siklonlar we antisiklonlar ulgamynda, tropiklerde antipassatlar görnüşinde bolup, *meridional* sirkulýasiýa diýip atlandyrylýar. Sebäbi klimat çäge howa massalarynyň we olara degişli bolan frontlaryň aralaşmagy netijesinde emele gelýär.

Biri-birinden fiziki häsiýetleri, hereketiniň ugry we beýleki alamatlary bilen tapawutlanýan troposfera howasynyň uly göwrümine howa massalary diýilýär. Howa massasy ol ýada beýleki üstki örtügiň üstünde köp wagt saklanmak bilen belli bir häsiýete eýe bolýar. Mysal üçin, okeanyň ýa-da deňziň ýokarsyndaky howanyň temperaturasy suwuň temperaturasyna ýakynlaýar, suwuň bugarmagy bilen howanyň çyglylygy artýar. Ýa-da gýş döwründe gury ýeriň üstünde emele gelen howa has pes temperaturasy, tomsuna bolsa ýokary temperaturasy we guraklygy bilen beýlekilerden tapawutlanýar. Belli bir şertler döwründe, howa massasy başga ýere göçýär, onuň ilki başdaky fiziki häsiýetleri üýtgeýär, göçürilýär. Mysal üçin, howa

massasy ýyly çäkden geçende ýylaýar, has sowuk çäkden geçse sowaýar we ş.m-ler. Howa massasy dörän klimatik guşaklyklaryna baglylykda arktiki (antarktiki) howa massalaryna, aram giňlikleriň howasyna (polýar howa massasy), tropik we ekwatorial howa massasyna bölünýär. Olar şeýle hem okeanyň ýokarsynda döränligine baglylykda deňiz howa massasyna bölünip biler.

1. Arktiki howa massalary polýar tegelekden demirgazykda döreýärler we temperaturanyň örän pesligi, az çyglylygy we örän durulygy bilen häsiýetlendirilýär. Bu howa massasy gyşyna Moskwa töweregine aralaşanda ortaça temperatura -20^0 -a çenli peselýär. Käbir ýyllarda kontinental arktiki howa Alžire, Florida, Meksika, Eýrana we Hindistana çenli baryp ýetýär we galyň garyň düşmekligine sebäp bolýar. Tomsuna kenar ýakalarynda we deňizleriň üstünde emele gelen howa massasy ümürli, çişňäp duran ýagyşly, temperaturasy $+10$ bolan howalary getirýär. Tomsuna kontinental arktiki howa günorta sebitlerde gurakçylyk hadysasyny döredýär.

Kontinental arktiki howa gyşyna Türkmenistana aralaşanda aýazly we az bulutly howa bolýar. Howanyň temperaturasynyň absolýut in pes derejesi -25^0 , oňnositel çyglylyk 77-87 % möçberinde bolýar.

2. Aram giňişliklerin (polýar) howa massalary belli bolşy ýaly aram guşaklyklarda döreýärler. Olaryň temperaturasy, çyglylygy we sowanlygy arktiki howa massalaryna garanyňda adaty ýokarydyr. Muňa garamazdan gyşyna kontinental aram howanyň temperaturasy arktiki howanyňkydan ep-esli pes hem bolup bilýär. Sibiriň gyşky howasy ($-50-60^0$ C) şunuň ýalydyr. Şeýle howa massasy gelende Türkmenistanda temperatura $-15-18^0$ we ondan hem aşak düşüp bilýär. Tomsuna howa maýyyl, gurak we tozanlydyr.

Aram giňişlikleriň Atlantikadan gelyän deňiz howasy gyş döwri üçin temperaturasynyň ýokarlygy, ep-esli çyglylygy bilen häsiýetlendirilýär. Şu howa massasy gelende,

Türkmenistanda howanyň temperaturasy demirgazykda $4-5^0$, günortada 11^0 töweregi bolup durýar. Deňiz howasy gelende köplenç ýagşy ýa-da gar ýagýar.

3. Tropik howa massalary ýokary temperaturasy bilen tapawutlanýar. Tomsuna gury ýeriň üstünde emele gelende şunuň ýaly howanyň çygy az bolup, tozan köp bolýar. Ol yssy we gurak howalaryň, epeke ýelleriň döremegine getirýär. Türkmenistana gelýän tropik howalaryň esasy döreýän ýerleri Kiçi Aziýa we Ortaýer deňziniň gündogar bölegidir. Tomsuna Türkmenistanyň özünde kontinental howa döreýär, howanyň ortaça temperaturasy $+30^0$ -dan, gündüzlerine bolsa $+40^0$ -dan geçip, oňositel çyglylyk 10 %-e çenli azalýar. Tomsuna tropik howa massasy Swerdlowsk şäheriniň giňliklerine ýetýär.

GDA-nyň çäginde deňiz tropik howasy Atlantik okeanyň subtropik giňişliklerinden aralaşýar, şoňa görä-de ol hemişe ýyly we çygly bolýar. Gysyna onuň täsiri netijesinde durnukly maýyl, tomsuna bolsa bulutly we ygally howa bolýar.

4. Ekwator howa massasy – ekwator guşaklygynda döräp, ýokary çyglylygy we kadaly mylaýym temperaturasy bilen tapawutlanýar. Onuň netijesinde ekwatorial klimat döreýär.

Orta Aziýanyň klimatyna täsir edýän howa massalarynyň häsiýetleri we olarda özgerýän sinoptiki hadysalar W. A. Bugaýew, W. A. Jorjio we başgalar tarapyndan öwrenildi hem-de görnüşlere bölündi. Bu sinoptiki hadysalara günorta Hazar siklony, ýokary Amyderýa siklony, Murgap siklony, demirgazyk-günbatar sowuk akymy degişli. Demirgazyk sowuk akymy, tolkun hereketi, Orta Aziýanyň demirgazygynda haýal edýän siklon, antisiklonyň günorta-günbatar çäkleri, günbatar sowuk akymy, termiki depressiýa, kiçi gradiýentli siklonlar we antisiklonlar degişlidir. Olar howanyň çaklamasy berlende giňden ulanylýar.

Iki dürli howa massalary galtaşanda darajyk geçiş zonasy döreýär we şol zonada howa üzül-kesil üýtgeýär. Ol

atmosfera fronty diýip atlandyrylyp, onuň uzynlygy 3-5 müň km çenli uzalýar. Fronta howanyň temperaturasy, çyglylygy we beýleki meteorlogik elementler düýpli ozgerýär we çüört-kesik üýtgeýär. Front temperatura şertlerine baglylykda *ýyly fronta* we *sowuk fronta* bölünýär.

Eger-de has dykyz howa ýyly howa massasynyň aşagyna tarap süýşýän bolsa we onuň hereket ediş ugrunda temperatura birsyhly peselýän bolsa, ol sowuk front diýip atlandyrylýar. Frontal üstden ýokarda köplenç topbak ýagyşly bulutlar, ýyldyrym razrýadlary we güýçli ýeller bolýar.

Eger-de ýyly howa massasy sowuk howanyň üstüne süýşüp gelýän bolsa we temperatura ýokarlansa, ýyly frontuň gelendigini alamatlandyrýar. Frontal üstden köplenç ýyly howa ýokary göterilýär we suw buglary kondensirlenip, tutuşlaýyn ygallar ýagýar.

Ýer togalagynda geografik guşaklyklara we agdyklyk edýän howa massalaryna baglylykda 3 sany (Ýeriň demirgazyk ýarym togalagy) atmosfera ýa-da klimatologik front (tropik, polýar we artiki) tapawutlandyrylýar.

Tropik front – ekwator we tropik howa massalarynyň birleşýän zonasynda emele gelýär. Ýylyň pasyllaryna laýyklykda ol öz ornuny üýtgedýär. Polýar front -tropik we aram giňlikleriniň howa massalarynyň galtaşýan ýerine häsiýetlidir. Gyşyna bu front 35-40⁰ giňlikleriň arasynda, tomsuna bolsa 40-55⁰ giňlikleriniň aralygynda ýerleşýär we sebitiň howa şertlerine täsir edýar. Arktiki front - aram giňlikleriň we arktiki howa massalarynyň täsirinde döreýär. Ol köplenç Grenlandiýa bilen Gara deňziniň ugry boýunça uzalýar. Ol gyşyna günorta tarapa, tomsuna bolsa demirgazyga tarapa süýşýär.

Siklonlar we antisiklonlar bilen baglanyşykly emele gelýän frontlaryň ortaça tizligi Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda 30-45 km/s-a, Ýeriň günorta ýarym togalagynda 40-45 km/s-a ýetýär. Ýyly we sowuk frontlaryň garyşmagynda

emele gelen utgaşykly fronta - *frontuň okklýuzasy* diýilýär. Front okklýuzasy ýüze çykanda ilki başda bulutlar özgerýär we ýagyn ýagýar. Soňra bulutlar kem-kemden guraklaşýar we ygallar çürt-kesik azalýar.

Bulardan başga-da *stasionar front* tapawutlandyrylýar. Olar köplenç iki sany antisiklonyň arasynda ýerleşip, izobar çyzyklaryna parallel ýerleşýär. Stasionar front haýal süýşýär we sinoptiki hadysalara häsiýetli bolan tolkun hereketi emele getirýär.

Netijede frontlar atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyna täsir etmek bilen howa düzgüniniň we oňa degişli howa hadysalarynyň üýtgemeginde uly orun eýeleýär.

2. Ýer üstünde, troposferada we stratosferada howanyň basyşynyň ýaýraýşy.

Ýer togalagynyda bir topar ýökary we pes basyşly oblastlar ýaýrandyrlar. Olar ýylyň бүтин dowamynda öz orunlaryny az üýtgedýärler ýa-da pasyllar boýunça üýtgeýärler. Ýökary we pes atmosfera basyşly oblastlar atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyna gös-göni täsir etmek bilen, olar şeýle hem zonal ýaýraýşlydyr.

Ýanwar aýynda ekwatorial depressiýa öz içine Günorta Amerika, Günorta Afrika, Indoneziýa we Awstraliýa pes basyşly oblastlaryny birleşdirýär. Howanyň basyşy bu oblastlarda 1005-1008mbar möçberindedir. Ekwatorial depressiýadan soňra ýökary basyşly subtropikler zonasy uzalýar. Ol 25-30-hjy parallelleriniň arasynda ýerleşip, onda howanyň basyşy 1020-1023mbar çenli artýar. Subtropik maksimumlaryň içinde Azor we Gonolulu, Günorta Ýuwaş, Günorta Atlantik we Günorta Hind ýökary basyşly oblastlary has-da tapawutlydyr.

Günorta ýarym togalakda tomus bolany üçin, aram we subpolýar guşaklyklarda howanyň basyşy 987-1000 mbara çenli peselýär we deprassiýa zonasy uzalyp gidýär. Demirgazyk ýarym togalakda howanyň basyşynyň peselişi okeanlaryň we

deňizleriň üstünde az-kem bildirse-de (Islandiýa we Aleut adalary), materikleriň içki böleginde howanyň basyşy 1035-1040 mbara-a çenli ýokary galaýar. Aziýa, Kanada, Arktika maksimumlary emele gelýär.

Iýun aýynda okeanlaryň üstünde ýokary basyşly oblastlar Ýanwardaky ýaly şol bir orunlarynda saklanýar diýsek ýalňyşmarys. Günorta subtropik maksimumlary hem gury ýeriň, hem suw giňişlikleriniň üstünde emele gelýärler. Olaryň merkezinde howanyň basyşy 1020-1025 mbara çenli ýokary galýar. Has günorta giňişliklerde (60-70°) ýene-de pes basyşly oblast (985 mbar), ol zonal uzalýar.

Iýun aýynda ekwatorial depressiýa ep-esli demirgazyga süýşýär. Aziýa we Demirgazyk Amerika minimumlary emele gelýär. Olaryň merkezi böleginde howanyň basyşy 998 mbar-a çenli aşaklaýar we bu ýagdaý sentýabr-oktyabr aýlaryna çenli dowam edýär. Atmosferanyň ýokary basyşly oblasti diňe Kanadanyň, Pussiýa Arktikasynyň adalarynda saklanyp galýär.

Şeýlelikde, klimatologik ýokary we pes basyşly sebitler passat we musson ýelleriniň, siklonlaryň we antisiklonlaryň döremekliginde we özgermekliginde uly rol oýnaýarlar.

GDA-nyň çäginde ýel kadasynyň (režiminiň) emele gelmekliginde esasy rol Azor we Aziýa maksimumlaryna degişlidir. Bu ýagdaýa ilkinji gezek rus klimatolog A.I.Woýeýkow üns beripdir. Eger-de biz gyş döwründe Azor we Aziýa maksimumlaryny çyzgyç bilen birleşdirsek, çyzgyçdan demirgazykda ýelleriň ugry günbatardan, günortada bolsa gündogardan bolýar. Ol ylymda Woýeýkowanyň oky diýlip atlandyrylýar. Ýer togalagynda howanyň basyşynyň absolýut maksimumy 1083.2mbar möçberi 1968-nji ýylyň Dekabr aýynyň 31-ne Krasnoýarsk ülkesiniň Agata stansiýasynda ölçenildi. Atmosfera basyşynyň absolýut minimumy bolsa 877mbar derejesinde (Ýuwaş okeandaky Guam adalary) 1958-nji ýylyň Sentýabr aýynda “Ida” tropik siklonynyň merkezinde bellenildi.

Howanyň basyşy wagt içinde hem üýtgeýär. Ol gije-gündiziň dowamynda birden ýokary galýar ýa-da onuň peselmesi bolup geçýär. Onuň iň ýokary derejesi sagat 9, 10-da we 21, 22-de, iň pes derejesi bolsa 3, 4 we 13, 16-da bolýar. Howanyň basyşynyň gije-gündizlik hereketi tropik guşaklyklarynda has aýdyňdyr. Onuň gije-gündizlik hereketine köplenç ýagdaýda temperatura şertleri we çyglylygyň üýtgeýşi täsir edýär.

A. Z. Paşinskiň (1961) maglumatlaryna görä, howanyň basyşynyň gije-gündizlik amplitudasy Serhetabatda – 2,1 mb (Türkmenbaşy aýynda), we 3,2 mb (Iýun aýynda), Aşgabatda deňşililikde 1,3 mb we 2,6 mb, Daşoguzda 1,5 mb we 2,2 mb, Haýratbatda (2028 m) 1,0 mb we 1,0 mb aralygynda üýtgeýär. Bu ýerde biz howanyň basyşynyň gije-gündiz amplitudasyna Aziýa maksimumynyň, termiki depresiýanyň we deňiz derejesinden beýikligiň täsiriniň barlygyna göz ýetirip bileris.

Basyşyň döwürleýin däl üýtgemeleri hem bolup biler. Munda howanyň basyşynyň amplitudalary gije-gündiziň dowamynda 5-10 mb çenli üýtgeýär we ol atmosferanyň umumy sirkulýasiýa hadysalary bilen şertlenen bolýar. Az wagtyň içinde basyşyň şeýle köp üýtgemegi käbir näsag adamlaryň (gipertoniýa, gury agyry we ş. m-ler.) saglyk ýagdaýyna täsir edýär.

Howanyň basyşynyň ýyllyk hereketinde onuň iň ýokary derejesi gyş aýlarynda, iň pes derejesi bolsa tomus aýlarynda bolýar. Sebäbi gyş döwründe gury ýer üsti berk sowayar we durnukly ýokary basyşly howa sebiti emele gelýär. Tomsuna onuň tersine howa gaty gyzýar we pes basyşly sebit ýa-da termiki depresiýa döreýär. Okeanlaryň we deňizleriň üstünde hem howanyň basyşy üýtgäp durýar. Meselem, howanyň basyşy Ýanwar aýynda Moskwada 1020 mb, Iýun aýynda bolsa 1011 mb. Howanyň basyşynyň ýyllyk amplitudasy okeanlaryň üstünde pes bolup (1-5 mb), materikleriň içine

aralaşdygymyzça artýar. Ol Moskwada 9 mb, Çitadada 35 mb-a çenli artýar.

Howanyň keseleýin hereketine ýel diýilýär. Ol uly basyşly sebitden pes basyşly sebite tarap öwürýär. Şol sebäpli ýeliň döremekliginiň esasy sebäbi howanyň basyşynyň giňişlikde deň paýlanmazlygydyr. Ýel esasan öwürýän taraplary we tizligi bilen häsiýetlendirilýär. Onuň öwürýän taraplary gözýetimiň ugurlary boýunça kesgitlenýär. Ol rumblarda ýa-da graduslarda görkezilýär. Meselem, demirgazyk (DG), gündogar (GD), günorta (GO), günbatar (GB) we ş.m-ler. Olaryň arasyndaky rumblar hem peýdalanylýar - DG/GD, GO/GD we ş. m-ler. Gradus ölçeginde demirgazyk 360^0 ýa-da 0^0 -a deň, gündogar 90^0 -a, günorta 180^0 -a, günbatar 270^0 -a gbat gelýar we beýlekiler. Halkara görnüşlere bölünişi boýunça ýelleriň öwürýän taraplary latyn dilinde hem bellenýär: DG – N (nord), GD - E (ost), GO – S (zyud) we GB - W (west).

Ýeliň tizligi m/s-de görkezilip, dürli görnüşdäki ýelleri ölçeýji gurallary (flýuger, anemometrler we başgalar) ulanmak bilen ölçenýär. Ýeliň tizligi 0–0,5 m/s bolanda ol ştil, 29–30 m/s we ondan hem ýokary bolanda harasat diýlip atlandyrylýar.

Ýel düzgünine gözegçilik ýörite meteorologik beketlerde geçirilýär we olaryň aýlar boýunça tagblisasy düzülýär. Ýeliň öwürýän taraplarynyň we tizlikleriniň gaýtalanyşyny (% hasabynda) göz önünde tutup, “ýeliň gülüni” gurulýar. Ony gurmak üçin degişli rumblarda sanlary ýerleşdirmeli (masştab boýunça) we degişlilikde birleşdirmeli. Soňra ol amaly işler üçin ulanylýar. Gyş döwründe ýeliň agdyklyk edýän ugrunda gar saklanýan şitler, ösümlik gorag zolaklary ulanylýar. Süýşýän çägeli çöllerde agdyklyk edýän ýellerden goranmak üçin (demir ýol ulagyny, şosse ýollaryny, gaz geçirijileri we ýokary woltly elektrik energiýasyny geçirijileri) agrotokaý meliorasiýasy, mehaniki goraglar ulanylýar. Ýeliň tizliginiň ýokary bolýan ýerlerinde ýel dwigatellerini gurmak peýdalydyr.

Ýeliň tizligini we öwürýän taraplaryny göz önünde tutmak bilen ýelleriň kartasy çyzylýar. Munda birmeňzeş tizlikli nokatlary birleşdirýan çyzyga *izotah* diýilýär we ol çäkke deň ýaýramaýar.

Ozal aýdylyşy ýaly, ýeliň tizligi dikleýin bariki gradiýentiň ululygyna baglydyr. Şeýle hem ýeliň tizligine we onuň ugruna bir topar päsgelçilikler (orografiki we sürtülme), kariolisiň tizlenmesi täsir edip biler.

Ýel orografiýa (dag ulgamlarynda) päsgelçiliklerine düş bolanda onuň ugry we tizligi üýtgeýär. Meselem, Türkmenistanda Iýun aýynda agdyklyk edýän ýelleriň ugry demirgazykdan bolup, ol Köpetdag etegine ýetende demirgazyk-günbatar tarapdan öwürýär. Ýa-da bolmasa ýelleriň tizligi бүтін ýyl boýunça Balkanabat, Serdar, Aýdyň, meteobeketlerinde ýokary bolýar we orta hasap bilen 4,6 m/s-e ýetýär. Elbet-de bu ýagdaý uly we kiçi Balkanlar, Kürendag koridorlary bilen baglanyşyklydyr. Hazar deňzi we Garagum çöli tomsuna deň gyzmaýarlar hem-de gysyna deň sowamaýarlar. Olaryň arasyndaky bariki gradiýent howany herekete getirýär we möwsümleýin yeller (musson) emele gelýär. Ýeller dag koridorlarynyň arasyndan geçende gysylýar we ýokary tizlik bilen çykýar. Munuň netijesinde ýokardaky ýerlerde tomsuna tozanly yeller, gysyna gar syrgynlary köp gaýtalanýar.

Howa hereket edende ýer we suw üsti bilen sürtülýär. Gitdigiçe tizligi peselýär. Ýokary galanda bolsa, 1000, 1500 m–de sürtülme täsiri ýitýär. Bu beýiklik *sürtülme derejesi* diýip atlandyrylýar. Sürtülme güýji ýeliň tizligine we ugruna hem täsir edýär. Sürtülme güýji (R) şu formula bilen kesgitlenýär:

$$R=V \cdot K$$

Bu ýerde V–ýeliň tizligi, m /c k ýer üstüniň häsietine baglylykda sürtülme koeffisiýenti . Sürtülme koeffisiýenti budür-südüür ýerde köp bolup, deňizleriň üstlerinde 4 esse azalýar. Sürtülme gatlagynda ýeliň ugry takmynan 35⁰ çepe

gyşarýar. Netijede ýokary galmak bilen ýeliň tizligi artýar. Hasaplamalara görä 20 m beýiklik bilen deňeşdireniňde eýýäm 300 m-de ýeliň tizligi 4 esse köpeliýär. Troposferanyň ýokary araçağynda ýeliň tizligi orta hasap bilen 60–80 m/s bolup, aýry – aýry günlerde 150 – 200 m/s ýetýär.

Hemmämize howanyň basyşyny ölçeýän barometr- aneroid belli bolsa gerek. Barometr aneroidiň sifrblatynda açyk, üýtgeýän we ýagynly diýen ýazgylar bar. Elbetde, bu gural howanyň üýtgeýşini adamlardan öň duýýar. Sebäbi troposferanyň ýokary gatlaklarynda sürtülme güýji ujypsyz bolany üçin howa massalary çalt aralaşýar. Entek ýer üstünde howa massalarynyň täsiri duýulmanka ol howanyň basyşyna öz täsirini ýetirýär. Netijede barometr-aneroid howanyň basyşynyň üýtgemesini adamlardan birnäçe sagat öň duýýar we howa çaklamalary üçin ulanylýar. Howa hereketiniň ugrunyň üýtgeýşine şeýle hem Koriolisiň tizlenmesi täsir edýär. Bu tizlenme Ýeriň aýlanyş hereketi bilen baglanyşykda ýüze çykýar we ýel başdaky ugrundan ep-esli gyşarýar. Koriolisiň tizlenmesi diňe ýeliň ugruna täsir edip, onuň tizligini üýtgetmeýär. Ol aşakdaky görnüşde ýazylýar: $A=2\omega V \cdot \sin\varphi$

Bu yerde ω - Ýeriň aýlanyş hereketiniň burç tizligi ýagny ol 0,000073 grad/sek, V – ýeliň tizligi, $\sin\varphi$ - geografik giňlik. Ýeliň tizligi 20 m/s bolanda polýusda Koriolisiň tizlenmesi 0,29 sm/sek² deň. Ekwatorda ol elmydama nola deňdir.

Sürtülme güýjüne duçar bolman izobaralaryň arasy bilen deňölçegli hereket edýän howa - *geostrofik ýel* diýilýär. Geostrofik ýel öwsende Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda kiçi basyşly sebit çepde, Ýeriň günorta ýarym togalagynda bolsa sag tarapda galýar (3-nji surat). Şunuň ýaly yeller sürtülme derejesinden ýokarda hereket edýärler. Geostrofik ýeliň tizligi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

$$g_b * \frac{1}{2\omega \cdot \sin \varphi} \bullet \frac{\Delta p}{\rho}$$

Eger izobar çyzyklary tegelek we ellips şekilinde geçseler we ýaýrasalar, howanyň hereketine ýokardaky güýçlerden başga Ýeriň merkezden gaçýan güýji hem goşulýar. Sürtülme güýjüne duçar bolman tegelekleyin ýerleşen izobaralaryň arasy bilen hereket edýän howa – *gradiýent ýeli* diýilýär. Sürtülme güýjüniň täsiri bar wagtynda ýüze çykýan deň ölçegli göni çyzykly howanyň hereketine *geostrofik ýel* diýilýär.

Bulardan başga termiki ýel hem tapawutlandyrylýar. Ol ýyly we sowuk howa massalarynda bariki basgançagyň üýtgeýşi bilen baglanyşyklydyr. Bariki basgançak temperaturanyň artmagy bilen ulalýar we tersine. Şol sebäpli Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda termiki ýel izobar üstlerinde öwsende pes temperatura çep tarapda galýar. Ol geostrofik ýeldäki ýaly howanyň pes basyşly sebitiniň çep tarapynda ýerleşýär. Termiki yeliň tizligini aşakdaky formula bilen aňlatmak bolar:

$$v_t = \frac{d \cdot \text{otn} \cdot \text{beyiklik grad.}}{2\omega \cdot \sin \varphi}$$

bu ýerde d-erkin gaçmaklygyň tizlenmesi, 980 sm /s².

Geostrofik we termiki yeller üçin Beýs-Ballonyň ýada yelleriň bariki kanunyny ulanmak ýeterlikdir. “Eger-de biz arkamyzy ýele tarap öwürsek we yeliň öwüsýän ugruna seredip dursak, onda pes basyşly sebit çep tarapymyzyň bir az oň ýanynda, uly basyşly sebit bolsa sag tarapymyzyň bir az yz ýanynda ýerleşer”. Şu kanun esasynda ýerli sirkulýasiýanyň ýok ýerinde siklonlaryň we antisiklonlaryň haýsy tarapynda ýerleşişini bilmek bolar.

Ýelleriň tizligi gije-gündiziň dowamynda we ýyl içinde hem üýtgeýär. Gury ýerde yeliň tizliginiň iň ýokary derejesi 14-de, iň pes derejesi gijelerine we irden bolýar. Elbetde bu ýagdaý gün radiasiýasynyň işjeňligi we temperatura şertleri bilen

baglanyşyklydyr. Gündiziň konweksiýasynyň güýçlenmegi howanyň hereketini artdyrýar, gijesine bolsa tersine. Bu ýagdaý okeanlaryň üstünde kän bir bildirmeýär. Aşgabatda ýeliň tizliginiň ýokary derejesi sagat 12-15-lerde, pes derejesi bolsa sagat 1-2-lerde bolup geçýär. Bu ýerde ýeliň tizliginiň ortaça ýyllyk amplitudasy 2,0 m/s.

Ýeliň tizliginiň we öwüsýän taraplarynyň ýyl içindäki hereketi köplenç ýagdaýda çägiň klimat şertlerine baglydyr. Türkmenistanyň şertlerinde onuň ýokary derejesi Mart-Aprel, pes derejesi bolsa Sentýabr-Oktýabr aýlarynda bolýar. Sebäbi ýaz aýlarynda siklonlar işjeňleşýär. Güzüne bolsa termiki depressiýanyň täsiri gowşamaýar. Ýeliň tizliginiň ýyllyk amplitudasy Köneürgençde 2,0 m/s, Darganatada 1,3 m/s, Türkmenbaşyda 1,5 m/s, Aşgabatda 2,0 m/s we Haýratbatda 4,3 m/s. Ýel düzgünine orografıya, deňizler, atmosferanyň umumy sirkulýasiýasy hem täsir edýär. Şol sebäpli ýeliň tizliginiň ýokary derejesi Haýratbatda (2028 m) Ýanwar-Fewral aýlarynda (6,8 m/s), Turkmenbasyda Iýun-Iýul (4,8 m/s) aýlarynda bolup geçýär.

Passat ýelleriň öwüsýän ugry köplenç demirgazyk-gündogardan we gündogardan öwüsýärler. Tomsuna musson ýelleri deňizden gury ýere, gyşyna bolsa tersine öwüsýärler.

Deňiz ýakalarynda ýelleriň tizligi materikleriň içki böleklerine garanyňda ýokarydyr. Ýokary tizlikdäki yeller Antraktidanyň kenar ýakalarynda has hem köp gaýtalanýar. Ýeliň tizligi “Mirnyý” bekedinde ortaça ýyl boýunça 15 m/s, Awstraliýanyň “Musson” bekedinde ýyl içinde harasat we apytupan ýelleriniň sany 330 güne ýetýär, olaryň 23 günü örän uly harasatlara degişlidir, ýagny ýeliň tizligi 30 m/s-den ýokary bolýar. Türkmenistanda güýçli ýelleriň (15 m/s we ondan hem ýokary) sany ýyl boýunça Serdarda 30 güne, Bereketde 35 güne, Çarşanňyda 11 güne barýar. Käbir ýyllarda olaryň sany 30-35 güne ýetip biler.

7. Siklonlar we antisiklonlar.

Siklonlar we antisiklonlar troposferanyň orta we ýokary giňliklerine häsiýetli bolup, şol ýerleriň howa şertleriniň düzgüninde uly orun eýeleýär. Olaryň diametri ençeme kilometre ýetip, siklonlar we antisiklonlar atmosferanyň pes we ýokary basyşly sebitleridir. Olar howa şertleri we sirkulýasiýa boýunça biri-birinden çürt-kesik tapawutlanýar. Siklon (grekçeden terjime edeniňde “aýlanýan” diýmekdir), munuň özi atmosferanyň pes basyşly sebiti bolup, howanyň basyşy merkezden daş-töwerege tarap artýar. Bu ýagdaýda howa ýokary basyşly daşky töwerekden pes basyşly merkezi sebite tarap hereket edýär we siklonda howanyň tüweleý şekilli ýokary görterilmesi bolup geçýär. Ýokary görterilen howa kondensasiýa derejesinde (beýiklikde) sowayar we tutuşlaýyn bulutlara öwrülýär. Siklonyň aralaşmagy bilen ýeliň tizligi gitdigiçe artýar, hat-da uly harasatlar hem seýrek bolmaýar. Frontlar ýitileşýär we ygalyň uly çäkde ýagmagy bolup geçýär. Gýşyna gar galyň düşýär we gar syrgynlary emele gelýär. Soňra bu hadysa ýuwaş-ýuwaşdan peselýär we howa açylyp başlaýar. Siklonda howa tüweleýiniň hereketi Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda sagat diliniň aýlanýan ugrunyň tersine bolup, Ýeriň günorta ýarym togalagynda sagat diliniň ugrunadyr.

Antisiklon (adyndan belli bolşy ýaly “siklona garşy” diýmekdir) - atmosferanyň ýokary basyşly sebitidir. Antisiklonda howanyň basyşy merkezi sebitden daş-töwerege tarap azalýar, ýagny howa merkezden töweregine tarap gönükdirlendir. Antisiklon Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda sagat diliniň ugry boýunça hereket edýar, Ýeriň günorta ýarym togalagynda bolsa, ýelleriň hereketi onuň tersinedir. Ösüp barýan antisiklonda howanyň aşak inmesi bolup geçýär. Bu ýagdaýda howanyň temperaturasy adiobatik hadysa netijesinde ýokarlanýar, suw buglary doýgunlaşma derejesinden daşlaşýar we bulutlar emele gelmeýärler. Netijede

antisiklonlar belli çäge aralaşanda howa açyk we asuda bolýar, gyşyna bolsa sowuk we asuda bolýar.

Bütün ýylyň dowamynda troposferada siklonlaryň we antisiklonlaryň ýüzlerçesi döreýar we olaryň hereket ediş tizligi Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda 30-35 km/s, Ýeriň günorta ýarym togalagynda 40-45 km/s we ondan hem ýokary bolup biler. Örän uly tizlikler tropik siklonlary üçin häsiýetlidir. Antisiklonlarda howanyň basyşy köplenç 1030-1040 mb we ondan hem az bolýar. Siklonlar we antisiklonlar çäge häsiýetli howa massalaryny getirýandigi üçin, olaryň klimata täsiri uludyr. Meselem, Gündogar Ýewropa düzlüğinde siklonlaryň ugry demirgazyk sebitleriň üsti, antisiklonlaryň ugry bolsa günorta sebitleriň üsti boýunça geçýänligi sebäpli bularda klimat birmeňzeş däl. Demirgazyk sebitlerde howanyň temperaturasy ýygy-ýygdydan we ymykly üýtgeýär, bulutly we ygally howalar köp gaýtalanýar. Munuň tersine günorta sebitlerde (Woýeykowsyň okundan günortada) ygal az düşýär, gyşyna gar örtügi galyň bolmaýar we tomsy gurak bolýar. Gündogar Sibire hem şeýle howa şertleri häsiýetlidir. Onuň tersine, tomsuna Gündogar Sibiriň üstünde siklonlar agdyklyk edýär we ygallar köp ýagýar hem-de çygly bolýar. Orta Aziýada siklonlar diňe Mart-Aprel aýlarynda polýar frontuň täsirinde işjeňleşýär. Gyşyna Orta Aziýa Sibir antisiklonynyň günorta-günbatar çäklerinde ýerleşmek bilen aýazly we gurak howalary bilen häsiýetlenýär.

Diýmek, frontlaryň we howa massalaryň hereketi köp derejede siklonlaryň we antisiklonlaryň ugry, gaýtalanýşy we olaryň özgerişleri bilen baglanyşyklydyr.

Siklonlar ýeke bir orta we ýokary giňliklere häsiýetli bolman, Ýeriň demirgazyk we günorta ýarym togalaklarynyň 5-20⁰ giňlik aralyklarynda hem döreýärler. Olar *tropik siklonlary* diýip atlandyrylyp, olarda bariki gradiýent her bir 100 km-den 20-40 mb üýtgeýär, ýeliň tizligi bolsa 100-150 km/s, käbir wagtlarda bolsa 300-400 km/s çenli ýetýär. Tropik

siklonlary izobaralaryň ugry boýunça gündogardan günbatara tarap hereket edýärler. Bu howa tüweleýleriniň diametri adatça 200-300 km-den geçmeýär. Elbetde olaryň ölçegi aram giňlikleriň siklonlary bilen deňeşdireniinde ep-esli kiçidir.

Tropik siklonlaryň esasy döreyän sebiti Ýuwaş okean we Atlantik okean sebitleridir. Olar köplenç Filippin we Ýapon adalarynda, Hindi-Hytaý adalarynda, hat-da Kamçatka ýarym adasynyň çäklerinde hem gaýtalanýar. Ýyl içinde bu ýerlerde 20-30, käbir ýyllarda 50 gezek ýeliň weýrançylykly işi bolup geçýär. Olar ýerli dilde taýfun diýip atlandyrylýar, ýagny hytaýça “güýçli ýel” diýmekdir. Tropik siklonlary şeýle hem Meksika aýlagynda, Karib deňzinde, Gök burun adalarynda ýygy-ýygydan bolup durýar. Ýeliň tizligi köplenç 30 m/s-den geçip, olar bu ýerde uragan diýip atlandyrylýar. Uragan ýelleri ýyl içinde azyndan 10 gezek gaýtalanýar. Tropik apy-tupan ýelleriň Hind okeanynda hem az bolmaýar. Bengal aýlagynyň we Arabystan deňizleriniň kenarlary üçin güýçli ýel wagtynda emele gelýän suw tolkunlary has hem howpludyr. Tropik siklonlary Ýeriň günorta ýarym togalagynda hem döreyär. Meselem, Täze Gwineýa, Madagaskar, Maskaren adalary güýçli siklonlaryň täsiri astynda bolýarlar. Awstraliýanyň demirgazyk-gündogar kenarlarynda bu tropik siklon “wili-wili” ady bilen ýaýrandyr.

Hasaplamalara görä Ýer togalagynda tropik siklonlaryň orta hasap bilen 70-si emele gelýär we olaryň hemmesi uly harasat ýellerini döredýärler.

Indi olaryň käbiri barada durup geçeliň. 1934-nji ýylyň Ýanwar aýynyň 21-ne Ýaponiýanyň üstünden geçen taýfun netijesinden 700 müň öý, 11 müň gämi tutuşlaýyn diýen ýaly heläkçilige uçrady, ýa-da 1970-nji ýylyň Sanjar aýynyň 13-ne Bangladeşe we Hindistana aralaşan uragan ýelleri we suw daşmalary netijesinde 300 müň adam heläk boldy. Häzirki wagtda tropik siklonlary, olaryň hereketini we ugruny Bütindünýä meteorologik guramasynyň (BMG)

ýolbaşçylygynda öwrenilýär. Bu ýerde meteorologik hemralaryň orny has uludyr. Soňky döwürde “Wera”, “Nensi”, “Karla”, “Flora”, “Dora”, “Hilda” tropik siklonlary meteorologik we howa hemralarynyň üsti bilen açyldy we amaly işler üçin ulanyldy. Siz şu ýerde hemme tropik siklonlaryň aýal atlarydygyna göz ýetirensiňiz. Elbetde, ol meteorologlaryň “gizlin sözi” bolup , efirde hemme ýerde ýaýraýar we tropik siklony hakynda habar berilýär.

8. Mussonlar we passatlar.

Musson howa akymlary hem atmosferanyň umumy sirkulásiýasynyň beýleki ýerleri ýaly pes we ýokary atmosfera basyşly sebitleriň ýerleşşi hem-de özara täsirleri netijesinde emele gelýärler. *Mussonlar* - gýşyna gury ýerden deňze tarap, tomsuna deňizden gury ýere tarap öwürýän ýellerdir. Gýşyna materik has sowuk bolýar we onuň üstündäki basyş okeandakydan has ýokarydyr. Şoňa görä-de, howa akymy bu döwürde gury ýerden okeana tarap gönükdirilendir. Tomsuna munuň tersine bolýar. Gury ýer örän çalt gyzýar we ýokary basyş okeanyň üstünde ýerleşýär. Bu ýagdaýda okeanyň çygly we pes temperaturaly howasy gury ýere süşüp başlaýar. Onuň täsirinde bolýan çaklere musson klimatly ýerler diýilýär. “Musson” arap sözi bolup, möwsümleýin öwürýän ýel diýmekdir. Şonuň üçin musson klimatly çäklerde iki döwür tapawutlandyrylýar: gurak we çygly döwür. Muňa mysal edip Bombey we Lhassa şäherlerine düşýän ygalyň ýyl içinde üýtgeýşini mysal almak bolar (mm hasabynda) (6-njy tablisa).

6-njy tablisa.

Aýlar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ýyl
Bombey	3	1	0	1	14	522	624	379	278	45	12	1	1880
Lhassa	1	1	3	4	130	159	656	451	182	7	0	0	1599

Sanlardan görnüşi ýaly 6 aýlap gurak döwür (Noýabr-Aprel) we 6 aýlap çygly (Maý-Oktýabr) döwür bolýar. Musson ýelleriniň esasy özboluşly aýratynlyklarynyň biri hem onuň uzak wagtlap saklanýandygyndan ybaratdyr. Musson klimatly sebitlerde (Hindistan we Hindi-Hytaý ýarym adasy, Indoneziýa we Filippinler, Somali ýarym adasy we Afrikanyň Gwineýa kenary, Merkezi Amerika) mussonyň gijä galmagy uly gurakçylyk döredýär, ekerançylyga we maldarçylyga uly zyýan ýetirýär. Musson häsiýetli klimat GDA-nyň Uzak Gündogar böleginde ýaýrandyr. Gyşyna bu ýerde Gündogar Sibiriň kontinental aram howasy, tomsuna bolsa deňiz çygly howa massalary agdyklyk edýär. Tomusky mussonlar wagtynda ýyl boýunça ygalyň 60-70 %-i ýagýar we derýalaryň köpüsi joşýar. Musson sirkulýasiýasy şeýle hem Demirgazyk Buzly okeanyň kenarlarynda, Hazar deňziniň günorta böleginde duýulýar. Bu sebitlerde ýeliň ugry garşylyklaýyn üýtgeşse-de, olar ygalyň düzgünine täsir etmeýärler.

Passatlar – Ýeriň demirgazyk we günorta ýarym togalaklarynda ýerleşen subtropik antisiklonlaryň (maksimumlaryň) arasynda emele gelýän sirkulýasiýa hadysasydyr. Olar tizligi 5-8 m/s bolan durnukly aram ýeller bolup, ýokary basyşly sebitlerden ekwatora tarap öwürýär. Subtropik antisiklonlar giňişleýin uzalanlary üçin Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda passatlar gündogar we demirgazyk gündogar ýelleri, Ýeriň günorta ýarym togalagynda bolsa gündogar we günorta-gündogar ýelleri görnüşinde öwürýär. Sebäbi Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda antisiklonlar sagat diliniň ugruna hereket edýärler, Ýeriň günorta ýarym togalagynda bolsa tersine.

Ýokary basyşly sebitler gury ýer we okean üstünde emele gelýändiklerine görä, olaryň howa ýagdaýy we klimata täsir edişi birmeňzeş däl. Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda passatlar gurak subtropik howa getirýärler we olar

hereket ediş ugrunda has gyzýar hem-de çyglykdan daşlaşýarlar. Şoňa görä-de, demirgazyk Amerikanyň passatlar zonasyna ýagş ýagmaýar. Muňa mysal edip Sahara, Arabystan ýarym adasy ýaly uly çöllük çäkleri almak bolar.

Ýeriň günorta ýarym togalagynnda passatlar okeanlar üstünden öwürýärler we şoňa görä-de, gury ýerden öwürýän passatlara garanynda has çygly howa getirýär. Gündogar-gündogar passatlar netijesinde materikleriň we uly adalaryň gündogar ýapgytlary has köp suwlanýarlar. Muňa mysal edip günorta Afrikanyň we Madakaskar adasynyň gündorta ýapgytlaryny almak bolar.

Indi bolsa ekwatorial depressiýadaky ýagdaýlara seredip geçeliň. Demirgazyk- gündogar we günorta-gündogar passat ýelleri ekwatorial depressiýada çaknyşýarlar hem-de olaryň işjeň ýokary göterilmegi bolup geçýär. Aňyrsy-bärsi görünmeýän bulutlylyk emele gelýär we çagbaly ýagyşlar ýagýar. Ýokary göterilen howalar şeýle hem demirgazyk we günorta ugurlara ýaýrap, *antipassatlary* emele getirýärler. Antipassatlar sürtülme derejesinden (beýiklikden) ýokarda emele gelenligi sebäpli, olar günbatar howa akymalaryna öwürülýärler. Olar ýer üstündäki passatlaryň garşysyna öwürýän ýellerdir. Passat ýelleri umumy sirkulýasiýanyň täsir edýän çäkleriniň 35 %-ni tutýar we bu zonada Ýer togalagynyň 80 % suwy bugarýar.

9. Ýerli ýeller. Briz. Dag-dere ýelleri. Bora. “Owgançy”.

Ýerli ýeller atmosferasynyň umumy sirkulýasiýasyndan tapawutlylykda ýer üstüniň aýratynlyklary, orografiýanyň howa massalaryna täsiri, şeýle hem umumy sirkulýasiýanyň aýratyn häsiýetleri netijesinde emele gelip biler. Ýerli sirkulýasiýa netijesinde döreýän yellere - brizler, dag-dere we buzlyk ýerleri, fýon we bora hem-de akma ýelleri degişlidir. Ýerli yellere şeýle

hem Ýer togalagynyň dürli künjeklerinde emele gelýän we aýratyn häsiýetleri bilen tapawutlanýan hem-de umumy sirkulýasiýanyň täsirinde ýüze çykýan ýelleri goşmak bolar. Meselem, Orta Ýer deňzi sebitine häsiýetli sirokka, Sahara çöli üçin samum we hamsin, günorta-gündogar Garagum çölüne häsiýetli bolan owgan ýelleri.

Brizler - gije-gündiziň dowamynda ugruny iki gezek üýtgedýän ýellerdir, ýagny gündizine deňizden gury ýere, gijesine bolsa gury ýerden deňize tarap öwürýär. Briz fransuzçadan terjime edilende “Mylaýym şemal” diýmekdir. Brizler deňizleriň, kölleriň, suw howdanlaryň töwereginde köp ýaýrandyr. Sebäbi tomus günleri suw toplumlarynyň ýanyndaky gury ýeriň üsti gaty gyzýar, suw bolsa tersine haýal gyzýar. Netijede ýer üstündäki gyzgyn howa giňelýär we ýokary galýar, onuň ornuna bolsa deňizden süýşüp gelen otnositel sowuk hem-de dykyz howa dolýar. Şeýdip gündizki briz emele gelýär. Emma, gijesine ýer üstündäki howa sowuk bolýar, deňziň üsti bolsa ýyly. Bu gezek otnositel ýyly howa deňziň üstünden ýokary göterilýär we onuň ýerine bolsa gury ýerden sowuk howa gelýär. Munuň ýaly ýele gijeki briz diýilýär. Brizler köplenç ýyly döwürde we asuda howada, hem-de ýer we suw üstünde temperaturanyň tapawudy $7-8^0$ ýetende ýüze çykýar.

Şeýlelikde, ýel hemişe howa basyşy köp bolan ýerlerden atmosfera basyşy az bolan ýerlere öwürýär. Brizler kenardan 30-40 km uzaklykda hem duýulýar. Onuň täsir edýän çäklerinde howanyň temperaturasy $2-3^0$ -a, tropiklerde $8-10^0$ -a çenli peselýär, otnositel çyglylyk bolsa 10-20 %, hat-da tropiklerde 30-40 %-e çenli artýar. Briz ýelleriň tizligi 2-5 m/sek bolup, ol 1-2 km howa galyňlygyny öz içine alýar. Brizleriň täsirinde mikroklimat alamatlary ýüze çykýar. Brizleriň gaýtalanýşy hemme deňiz kenarlarynda birmeňzeş däl. Ol Odessa şäherinde ýyl içinde 70 gezek gaýtalanýar. Brizlerden 1-2 km ýokarda, olaryň garşysyna öwürýän, antibrizler ýaýrandyr.

Dag-dere ýelleri hem brizler ýaly gije-gündiziň dowamynda ugruny iki gezek üýtgedýärler. Bu görnüşdäki ýeller gündüzine dag eteginden ýa-da deräniň ugry bilen dagyň yokarsyna tarap öwürýärler. Gijesine bolsa howa akymy dag gerşinden aşaklygyna, derä tarap ugrukdurýýarlar. Dag-dere ýelleri ýekebir gün radiýasiýasynyň täsirinden döremän, oňa şeýle hem sirkulýasiýa, orografiýa we landşaft aýratynlyklary täsir edýärler. Ol howanyň antisiklonal ýagdaýynda oňat işjeňleşýär. Dag-dere ýelleri tropik we subtropik guşaklyklarda ýerleşen hemme daglarda bolýar. Ýeliň tizligi 2-5 m/sek, hat-da 10 m/sek bolup, ol 1-3 km belentliklere çenli ýaýraýar. Dag ýurtlaryna häsiýetli ýelleriň biri-de buzluk ýelleridir. Buzluk ýelleri - buzlukdan deräniň ugry bilen aşak hereket edýärler. Ol döwürleýin däl. Buzluk ýeli, esasan buzuň üstünde temperatura inwersiýasy emele gelende, ýagny sowan howa akymynyň netijesinde döreýär. Onuň tizligi 3-7 m/sek bolup, dikleýin beýikligi 100 m-den geçmeýär. Antarktididanyň we Grenlandiýanyň kenar ýakalarynda akma yeller häsiýetlidir. Olar buzluk örtüginde howanyň örän berk sowamaklygy we oňa ýanaşýan deňizleriň howasynyň ýyly bolmaklygynyň netijesinde döreýär. Dag ýapgydy näçe kert bolsa akma ýelleri şonça-da güýçlenýär, gar syrgynlary köp gaýtalanýar. Antarktididanyň käbir kenar böleginde (Adeli ýerinde, Hakykat kenarynda) ýeliň ortaça tizligi 15-20 m/sek-den hem geçýär. Akma ýelleri deňiziň 10-15 km içine aralaşýar.

Bora. Dag geçelgeleriň we gädikleriň arasy bilen suw toplumayna (deňiz, köl) tarap öwürýän sowuk we güýçli ýel. Ol köplenç gysyna emele gelýär, ýagny bu döwürde gury ýer we deňiz üstünde bariki gradiýent uly bolýar. Ýeliň tizligi käbir günlerde 45-50 m/sek howanyň temperaturasy bolsa $-20-25^0$ çenli aşak düşýär. GDA-da bora ýelleriniň köp bolýan ýeri Noworossiýsk şäheridir. Bu ýerde ýylda 45-50 gün töweregi bora ýelleri bolýar. Bora bu ýerde nähili döreýär? Uly Kawkaz gerşiniň demirgazyk ýapgydynda kontinental arktiki howasy

ýygnaýar. Bu howa massasy gitdigiçe galňaýar we belli derejä ýetenden soň, ýyly we çygly Gara deňzine tarap agyp (hereket edip) başlaýar. Şeýdibem Noworossiýsk borasy emele gelýär. Bora görnüşli ýeller Baýkal we Yssyk kölüň töwereginde, Barens deňziniň sebitlerinde has hem köp gaýtalanýar. Bulara mysal edip, sarma, bargunin, Baku nordy, ursatýewsk, Täze Ýer ýellerini almak bolar. Täze ýer adasynda ýerleşen Kiçi Karmakully şäherçesindäki bora wagtynda ýeliň tizligi 60-80 m/sek, käbiriniň tizligi bolsa 100 m/sek ýeten wagtly bolupdyr. Bora görnüşli ýeller Günbatar Ýewropada, Ýaponiýada we Meksikada hem köp gaýtalanýar. Orografiýa bilen baglanyşykly döreýän howa akymalarynyň biri hem fýondyr. Olar gýş döwrüne häsiýetli bolan gurak we ýyly ýellerdir. Fýon ýelleri öwsende garlar çalt ereýär. Kiçijek derýajyklar daşýar. Hat-da oba-hojalyk ekinleriniň ir ekilip başlanmagyna hem mümkinçilik döredýär. Şu sebäpli oňa Alp daglarynyň eteginde “mekgejöwen ýeli” hem diýýärlär. Bu ýeller dag gerşiniň iki tarapynda howanyň basyşynyň dürli bolmagyndan bolýar. Uly basyşly sebitden dag ýapgydy boýunça howa ýokary göterilýärde, onuň temperaturasy çygly adiabat boýunça üýtgeýär. Ýagny her 100 m-den $0,5^{\circ}\text{C}$ peselýär. Kondensasiýa derejesinden soň howa guraklaşýar. Soňra gurak howa pes basyşly sebite tarap hereket edende, onuň temperaturasy her bir 100 metrden 1°C ýokarlanýar. Netijede bu ýerde gurak we ýyly howa öwsüp başlaýar. Fýon görnüşli ýeller Günbatar Ýewropada, Demirgazyk Amerikada, Afrikada we Awstraliýada köp bolýar. Meselem, Grenlandiýanyň günorta–günbatar kenarlarynda Baýdak aýynda howanyň temperaturasy $20-30^{\circ}\text{C}$, oňositel çyglylyk bolsa 20 %-e çenli ýeten wagtly bolupdyr. Muňa mysal edip, 1968 ýylyň Türkmenbaşy aýynyň 16-na we 1975 ýylyň Bitaraplyk aýynyň 23-ne Aşgabatda bolan apy-tupanlary hem almak bolar. Gysga wagtyň içinde howanyň temperaturasy örän ýokary galdy we ýeliň tizligi 25-30 m/sek ýetdi. Gözýetim 0-50 m çenli

azaldy. Bu günorta siklonyň netiejsinde her 1 ga ýere 20-30 t tozan düşdi. Fýon ýelleri hemme ýerde birmeňzeş gaýtalanmaýar. Meselem, Kugaiside ýyl içinde 114 günläp fýon we fýona meňzeş ýeller bolýar. Fýon ýelleri 1-3 gün, käwagtlarda bolsa 1 hepdeläp dowamlaýyn öwürýär.

Ýerli ýellerden başga-da atmosferanyň umumy sirkulýasiýasynyň belli sebitlerinde özgermekligi netijesinde emele gelen ýeller hem bardyrlar. Olar Türkmenistanda hem ençemedir. Meselem, Owgan ýeli, garmsil ýeli, sörtük şemaly we başgalar. Şu görnüşdäki ýeller бүтін Ýer togalagy boýunça L. Z. Prohin “Ýeller boýunça sözlük” diýen kitabynda häsiýetlendirilýär.

Harasat we tüweleý ýelleri. *Harasat* - gysga wagtyň içinde birden ýeliň tizliginiň güýçlenmegi we ugrunyň üýtgetmegi bilen ýüze çykýan hadysadyr. Ol kölenç ýyly döwürde ýyldyrym razrýadlaryny saklaýan ýagyşly topbak bulutlar we sowuk frontlar geçen wagtynda emele gelýär. Harasat adatça bary ýogy birnäçe minutlap dowam edýär we onda ýeliň tizligi birden 20 m/sek ýetýär. Bu hadysa döreýşi tarapdan howa massalarynda emele gelýänlere we frontal harasatlara bölünýär. Howa ýagdaýlaryna garap, harasat gurak (ygalsyz), ýyldyrymly we gök gürrüldili, ýagyşly we tozanly bolup biler. Harasat ýelleri günorta giňliklerde we dag belentliklerinde köp gaýtalanýar. GDA-da bu hadysa köplenç Günorta Uralda, orta Rus belentliginde, Krym, Kawkaz we Týan-Şan daglarynda köp duşýar. Meselem, Gündogar Sibirdäki Ýablonowoý gerşinde ýyl içinde azyndan 80 harasat bolup geçýär.

Emele gelişi ýagyşly topbak bulutlar bilen baglanyşykly bolan tuweleýleriň biri hem tüweleý ýa-da tornado hadysasydyr. Olaryň diametri 1-3 km bolup, ýokarky araçägi gara ýagyşly bulutlara sepleşip gidýär. Onuň merkezi böleginde howanyň basyşy 100-200 mb-a çenli peselýär, bariki gradiýent bolsa 100 m aralykda 10 mb möçberinde üýtgeýär.

Tüweleý bary-ýogy birnäçe minutlap dowam edýär we uly weýrançylyk işlerini geçirýär. Onuň merkezi böleginde tizlik 50-100 m/sek-den geçýär. Tüweleý hereket ediş ugrunda hemme zatlary özüne sorýar we sagatda 30-40 km tizlik bilen hereket edýär. Uly tizlikdäki tüweleýler halk hojalygyna köp derejede zyýan ýetirýär. Muňa mysal edip, 1957-nji ýylyň Oguz aýynyň 20-sine ABŞ-nyň Demirgazyk Dakota ştatynda bolan tornadany almak bolar. Tornado 500 öýüň ýok bolmagyna we döwletiň 15 mln dollar zyýan çekmegine sebäp boldy. Köp ýurtlaryň adamlary üçin ganly ýagyş we reňli gar, balyk we meduza ýagmaklygy, limonyň we apelsiniň bulutlardan gaçmagy geňlän bolsa gerek. Elbetde bu hadysalar tüweleýleriň işidir. Meselem, 1933-nji ýylda Uzak Gündogarda meduza ýagyşy, 1949-ny ýylda bolsa Täze Zelandiýada balykly ýagyş onuň mysaly bolup biler. Şeýle hem, muňa mysal edip, 1965-nji ýylyň Alp-Arslan aýynyň 22-sine Birata etrabyňyň üstünden geçen tüweleýi almak bolar. Şol gün adamlar doly gatyşykly balyk we gurbaga ýagyşynyň şaýady boldular.

Soraglar we ýumuşlar

1. Klimatyň emele gelmekliginde atmosferanyň umumy aýlawynyň ähmiýeti.
2. Ýer üstünde, troposferada we stratosferada howanyň basyşynyň ýaýraýşy. Ýokary we pes atmosfera basyşly sebitler.
3. Ýer üstünde agdyklyk edýän ýelleriň ugry we olaryň klimatyň emele gelmegimdäki ähmiýeti.
4. Siklonlar we antisiklonlar.
5. Mussonlar we passatlar.
6. Ýerli ýeller. Briz. Dag-dere ýelleri. Bora. “Owgançy”

10. Howanyň temperaturasyň jümle-jahan ýaýraýşy

Radiasiýa we ýylylyk balansyndan belli bolşy ýaly Ýer üstüniň kabul eden energiýasy howany gyzdýrmak we düşen ygallary bugartmak üçin sarp bolýar. Ýylylygyň howa geçirilmegi bolsa molekulýar ýylylyk geçirijilik (diffuziýa), bugarmak we kondensasiýa, effektiv şöhlelenmek, temperaturanyň adiabat üýtgemekligi, adweksiýa we konweksiýa, şeýle hem howanyň turbulent (tertipsiz) hereketi netijesinde bolup geçýär. Bu ýerde turbulent hereket boýunça ýylylyk çalşygynyň aktiwligi diffuziýa bilen deňeşdireniňde 500000 esse artykdyr.

Howanyň temperaturasyň wertikal gradiýentleri konweksiýanyň durnukly, durnuksyz we bitarap deň agramlylyklaryna täsir etmekden başga, temperaturanyň inwersiýasy, howa massalarynyň stratifikasiýasy ýaly şertlerine hem täsir edýär. Konweksiýa netijesinde ýyly we sowuk howa massalarynyň wertikal ugur boýunça çalyşmasy bolup geçýär. Onuň ululygy konweksiýanyň tizlenmesi bilen ölçenýär we aşakdaky görnüşde ýazylýar

$$F = (T_i - T_a) / T_i * g$$

bu ýerde, T_i - ýokary göterilýän howa massasynyň temperaturasy, T_a -ony gurşap alan howanyň temperaturasy, g - agyrlık güýjüniň tizlenmesi 980 sm/sek^2 . Bu emperaturalaryň tapawudy $T_i - T_a = 1^\circ$ bolanda konweksiýanyň tizlenmesi 3 sm/sek^2 -a deňdir. Eger-de emperaturalaryň tapawudy položitel bolsa, howa massasynyň ýokary göterilmegi üçin amatly ýagdaý döreýär we konwektiw bulutlar emele gelýär. Emperaturalaryň tapawudynyň otrisatel ýagdaýynda, howa massasynyň aşak düşmekligi üçin şert döreýär we däske gysylmalar netijesinde potensial temperatura ýokarlanýar. $T_i - T_a = 0$ ýagdaýynda

konweksiýa bolmaýar we we howa hereket etmeýär. Şeýlelikde konwektiw herekete howa massasynyň we daşky sredanyň temperatura aýratynlyklary bilen baglanşyklydyr. Indi bolsa gury adiabat hadysasynda bolýan özgerişlere garap geçeliň.

1. Ortaça dikleýin (wertikal) gradiýent gury adiabatdan kiçi ýagdaýynda $\gamma < \gamma_a$ ýagny $0.5 < 1^\circ$ howanyň durnukly deňagramlylygy ýüze çykyp, ol aşaklygyna hereket edip başlar.

2. Temperatura gradiýentleri deň bolanda $\gamma = \gamma_a = 1^\circ$ howa massasynyň ýokary we aşak hereket etmekleri üçin şert döremeýär we ol bitarap deňagramlylyk diýip atlandyrylýar.

3. Eger-de wertikal temperatura gradiýenti gury adiabatdan ýokary bolsa $\gamma > \gamma_a = 1.5 > 1^\circ$ troposfera göterilýän howa massasy her bir ädimde ýyly bolar we wertikal ösüş aktiwleşýär. Muňa howanyň durnuksyz deňagramlylygy diýilýär.

Ýokardaky şertler çygly adiabat prosesinde hem ýüze çykýar we howa çaklamasynda giňden ulanylýar.

Atmosfera hadysalarynyň ösüşine baglylykda howanyň temperaturasy, adiabat ýagdaýyň tersine, artyp hem biler. Ol ylmy dilde temperaturanyň inwersiýasy diýip atlandyrylyp, ýer üsti we atmosfera inwersiýalaryna bölünýär. ÝEr üsti inwersiýa köplenç gijelerine howanyň intensiw sowamaklygyndan ýüze çykýar. Sowuk howa oý ýerlerde ýygnanyp, ýokary galdygymyzça temperatura belli beýiklige çenli artýa we ondan soň peselip başlaýar. Bu tipli inwersiýa şemal öwsende we gündizlerine emele gelmeýär. ÝErli inwersiýa sowuk döwürde ýyly howa massasynyň aralaşmaklygy, gar örtüginin eremekligi, ýokary atmosfera basyşy arkaly hem döreýär. Muňa mysal edip, Arçman (0.7°) we Saýwan (1.0°), Aşgabat (1.0°) we Arçabil (1.8°) beketleriniň ýanwar temperaturalaryny deňeşdirmek bolar. Saýwan (1036m) we Arçman (157m) stansiýalaryň beýiklik tapawudy 900m bolsa-da ol 0.3° , Arçabil (678m) we Aşgabat (228m) otnositel beýikligi 450 m bolsa-da, ol $0,8$

ýylydyr. Elbetde bu ýagdaý Türkmenistana kiçi göwrümdäki sowuk howa massalarynyň aralaşýandyklary bilen baglanşyklydyr. Temperatura inwersiýasy stratosferada hem döreýär we temperatura -50° -dan -15° -a çenli artýar.

Köpimiz klimatik kartalar bilen tanyş bolsak gerek. Munda biz bir meňzeş temperaturaly punktlary birleşdirýän ýanwar we iýul izotermalaryny görýäris. Olar deňiz derejesiniň beýikligindäki temperaturalarydyr. Temperaturany deňiz derejesine getirmek üçin her 100 metrden 0.6° artdyrylýar. Eger punktyň absolýut beletligi 500 m bolsa, temperaturasy hem 10° bolsa, onda ol deňiz derejesine getirilende $10+0,6*5=13^{\circ}$ bolar. Izotermalar köplenç 1,2,5 we 10° interwallary boýunça geçirilýär.

Kartada görşümüz ýaly izotermalar egrem-bugram, käbir ýerlerde ýygy we selçeň geçýärler. Elbetde bu ýagdaý geografiki giňlik, gury ýeriň we suw aýtymalarynyň paýlanyşy, relýef, okean akymlyry, agdyklyk edýän ýelleriň ugurlary we beýlekiler bilen baglanşyklydyr. Izotermalar degişli paralleleriň temperaturalaryndan ep-esli tapawutlanýarlar we anomaliýalary döredýärler. Kartada birmeňzeş temperatura anomaliýalaryny birleşdirip, izoanomalýaly sebitleri ýüze çykarýarlar. Muňa mysal edip gysyna Ýakydystanyň we Grenlandiýanyň anomal sowuk oblastlaryny, tomsuna Saharanyň, Arabystan we Hindistan ýarym adasynyň we awstraliýanyň anomal yssy oblastlaryny almak bolar.

Demirgazyk ýarym togalakda Türkmenbaşy aýynyň ortaça temperaturasy ekwator we tropik guşaklyklarynda $25-26^{\circ}$ bolup, ol demirgazyga gitdigimizçe peselýär. Bu aýyň temperaturasy Demirgazyk Amerikada 0° -dan -32° -a, Ýewropada -4° -dan 20° -a, Aziýanyň gündogar böleginde -4° -dan $45-50^{\circ}$ -a çenli azalýar. Günorta ýarym şarda ýanwar iň yssy aý hasaplanýar we ol $16-32^{\circ}$ bolup, diňe Günorta Amerikanyň çetlerinde -8° -a çenli peselýär. Käbir ýyllarda temperaturanyň

anomaliýasy, meselem, Hytaý halk respublikasynyň (HHR) günortasynda 15-16°-a çenli barýar.

Geografik giňlikler boýunça ortaça temperaturalaryň görkezijileri (deňiz derejesine gwtirilen) (7-nji tablisa).

7-nji tablisa.

Giňlik	I	IV	II	X	Ýyl	Aratapa wut	Okeany ň ort, temp.
D/g 90° g.	-41	-28	-4	-24	-22,7	40	-1,7
85	-38,1	-26,5	-0,3	-22,2	-21,2	38,4	-1,7
80	-32,1	-22,7	2,0	-19,1	-17,2	34,2	-1,7
75	-29,0	-19,0	3,4	-14,0	-14,7	32,4	-1,2
70	-26,3	-14,0	7,3	-9,3	-10,7	33,6	0,7
65	-23,0	-7,3	12,4	-4,1	-5,8	35,4	3,1
60	-16,1	-2,8	14,1	0,3	-1,1	30,2	4,8
55	-10,9	1,8	15,7	2,9	2,3	26,6	6,1
50	-7,1	2,5	18,1	6,9	5,8	25,2	7,9
45	-1,7	10,4	20,9	11,5	9,8	22,6	10,8
40	5,0	13,1	24,0	15,7	14,1	19,0	14,1
35	9,6	17,0	25,8	18,9	17,2	16,2	18,3
30	14,5	20,1	27,3	21,8	20,4	12,8	21,3
25	18,7	23,2	27,9	24,6	23,6	9,2	23,7
20	21,8	25,2	28,0	26,4	25,3	6,2	25,4
15	24,0	26,7	27,9	27,0	26,3	3,9	26,6
10	25,8	27,2	26,9	26,9	26,7	1,4	27,2
5	26,3	26,8	26,2	26,3	26,4	0,6	27,4
Ekwator	26,4	26,6	25,6	26,5	26,2	1,0	27,1
G/ogiňl. 5°	26,4	26,5	24,9	26,0	25,8	1,6	26,4
10	26,3	25,9	23,9	25,7	25,3	2,4	25,8
15	25,9	25,2	22,3	24,4	24,4	3,6	25,1
20	25,4	24,0	20,0	22,8	22,9	5,4	24,0
25	24,3	21,8	17,5	20,6	20,9	6,8	22,0

30	21,9	18,7	14,7	18,0	18,4	7,2	19,5
35	18,7	15,2	11,8	15,3	15,2	6,9	17,0
40	15,6	12,5	9,0	11,7	11,9	6,6	13,3
45	12,3	8,0	6,2	8,0	8,8	6,1	9,9
50	8,1	6,3	3,4	5,4	5,8	4,7	6,4
55	5,0	1,8	-2,4	0,8	1,3	7,4	3,1
60	2,1	-2,5	-9,1	-4,0	-3,4	11,2	0,0
65	-0,7	-7,2	-16,1	-8,8	-8,2	15,4	-1,2
70	-3,5	-13,6	-23,0	-14,4	-13,6	19,5	-1,3
75	-6,8	-21,5	-30,8	-21,7	-20,2	24,0	-1,7
80	-10,8	-28,8	-39,5	-30,0	-27,0	28,7	-
85	-13	-33,7	-45,5	-33,6	-31,1	32,5	-
90	-13,5	-36	-48	-35	-33,1	34,5	-

Iýul aýynda oňyn temperaturalar demirgazyk ýarym şaryň has ýokary giňliklerine ýaýraýar. Ortaça temperatura demirgazyk-gündogar Aziýada 18-20°, tundra zolagynda 10-12°, Merkezi Aziýada 28-32°-a çenli ýokary galýar.

Parallelleriň ortaça temperaturalary boýunça ýarym togalaklaryň we бүтін Ýer togalagynyň temperaturasyny kesgitlemek mümkin. Hasaplamalara görä, demirgazyk ýarym togalakda ýanwar aýynyň temperaturasy -8°, iýulyňky 22°. Günorta ýarym togalagynyňky deňişlilikde +17° we +10°. Sanlardan görnüşi ýaly gysyna demirgazyk ýarym togalak sowuklygy, tomsuna bolsa günorta ýarym togalaga garanyňda ýylylygy bilen tapawutlanýar. Elbetde bu tapawutgury ýeriň we suwuň ýarym togalaklar boýunça deň paýlanmaýanlygy bilen düşündirilýär. Бүтін ýer togalagy boýunça ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy -12°, iýul aýynyňky 16°, ortaça temperatura bolsa 14°.

Temperatura şertlerini şeýle hem oba hojalyk hukdaý nazardan öwrenmek gerek bolýar. Oba hojalyk ekinleri özleriniň ösüp ýetişmekligi we hasyla durmaklygy üçin belli möçberdäki temperaturalary talap edýärler. Meselem gowaça çigidi 12°-da, mekgejöwen tohumy 10°-da, ýorunja tohumy 5°-

da gögerip başlaýar. Ondan pes temperaturada tohum çüýreýär ýa-da ösmeýär. Bu temperatura-biologiki hul diýilip hasaplanylýar. Ekinleriň ösüp ýetişmekligi üçin (ýagny biologiki nuldan ýokary) gerekli temperaturalaryň jemine onuň effektiw temperaturasy diýilýär. Orta süýümlü pagtanyň effektiw temperaturasy 1960° , inçe süýümlü pagtanyňky 2200° , ir ýetişýän mekgejöweniňki 1460° we giçki sortly mekgejöweniňki 1880° -dyr.

Türkmenistanyň çäklerinde termiki resursyň möçberi aýry-aýry punktlarda tapawutlanýar we oba hojalyk ekinleriniň belli etraplar boýunça ýörüteleşdirmekligine getirýär. Effetiw temperaturanyň möçberi Köneürgençde 2092° , Türkmenabatda 2732° , Ýerbentde 3064° , Esengulyda 2635° , Balkanabatda 3133° , Garrygalada 2751° , Tejende 3066° , Maryda 2840° , Tagtabazarda 2845 , Aşgabatda 3027° we Gyzylarbatda 3002° çenli barýar. Bu faktorlardan başga ösümlüklere ýylylyk düzgüni bilen baglanşykly bolan aýazsyz günleriň sany, ýagtylyk düzgüni gerekdir.

Yumuşlar we soraglar .

1. Klimatyň emele gelmekliginde atmosferanyň umumy aýlawynyň ähmiýeti.

2. Ýer üstünde, troposferada we stratosferada howanyň basyşynyň ýaýraýşy. Ýokary we pes atmosfera basyşly sebitler.

3. Ýer üstünde agdyklyk edýän ýelleriň ugry we olaryň klimatyň emele gelmegimdäki ähmiýeti.

4. Siklonlar we antisiklonlar.

5. Mussonlar we passatlar.

6. Ýerli ýeller. Briz. Dag-dere ýelleri. Bora. “Owgançy”

11. Howanyň çyglygynyň, bulutlygynyň we ygallaryň jümle-jahan ýaýraýşy

Howanyň çyglygynyň ýaýraýşynyň esasy häsiýetleri we giňişlik we wagt içinde paýlanyşy.

Ýer togalagynyň üstüne düşýän Gün energiýasynyň 22%-i suw obýektlerinden we gury ýerden 577 müň km³ mukdardaky suwy bugartmak üçin sarp bolýar. Bugaran suwlar howa akymalarynyň ugry boýunça hereket edip, toprakdan, köllerden we suw howdanlaryndan, batgalyklardan we we derýalardan ýokary göterilen çyglaryň hasabyna baýlaşýar. Olar amatly şertlerde kondensirlenip, bulutlary we atmosfera ygallaryny emele getirýärler.

Atmosfera çyg aýlanşygy suw balansynyň elementleri boýunça kesgitlenýär. Ony aşakdaky ýaly ýazmak bolar:

$$Z_o = X_o + Y$$

$$Z_g = X_g - Y$$

bu ýerde, Z_o we Z_g degişlilikde okeanlardan we gury ýer üstünden bugaran suwuň mukdary, X_o we X_g okeanlara we gury ýer üstüne düşen atmosfera ygallary, Y -derýa suwy, sm. Hasabynda.

Hasplamalara görä, suw balansynyň elementleri ýyl boýunça aşakdaky ýaly paýlanýar: $Z_o=124$ sm, $Z_g=42$ sm, $X_o=114$ sm, $X_g=67$ sm, $Y=10$ sm, (akrsyz bass. 15 sm).

Howanyň çyglygy wagt içinde we giňişlikde üýtgeýär. Okeanlaryň we deňizleriň üstünde suw buglarynyň maýyşgaklygynyň üýtgeýşi temperaturanyň gije-gündizlik üýtgeýşine gabat gelýär. Onuň ýokary derejesi sagat 12-14-de we pes derejesi sagat 4-6-y aralygynda bolup geçýär.

Gury ýer üstünde howanyň çyglygynda iki maksimum (9 we 21 sagatlar) we iki minimum (6 we 15 sagatlar) emele gelýär. Aram guşaklykda howanyň çyglygynyň gije-gündizlik amplitudasy tomsuna 2-3 mb, gyşyna 1-2 mb töweregi bolýar.

Ýyl içinde absolýut çyglygyň minimumy Moskwada ýanwarda -3 mb, maksimumy iýulda -16 mb bolýar. Ol Sekin şäherinde degişlilikde 3 mb we 24 mb, etrekde 7 mb we 21 mb.

Howanyň otnositel çyglygynyň gije-gündizlik hereketi temperatura kadasyna ters gelýär. Şu sebäpli onuň minimal derejesi sagat 14-15-de we maksimumy 5-6-larda bolup geçýär. Howanyň otnositel çyglygy ýyl içinde hem üýtgap durýar. Onuň Aşgabatda iň ýokary derejesi Türkmenbaşy aýynda 76 %, pes derejesi Alp Arslan aýynda 32 %. Ekwatorial we musson klimatly ýurtlarda otnositel çyglygyň amplitudasy azalýar. Meselem, Wladiwostok şäherinde otnositel çyglygyň ululygy Sanjar aýynda 68%, Gorkut aýynda 89 % bolup, ýyllyk amplitudasy 11-12 % ýokary geçmeýär.

Howanyň çyg saklaýjylygy ekwatoran polýuslara tarap azalýar. Ol geografiki kartada köplenç izotermalar bilen ugurdaş ýaýrap, käbir ýerlerde ýerli sebäpler netijesinde

Geografik (grad)	günlik	0-10	20-30	40-50	60-70
ýanwar		25	16	8	2
iýul		26	24	15	10

bozulýar.

Suw buglarynyň maýyşgaklygy kenar ýakalarynda, batgalyk ýerlerde we dag gerşleriniň ýele tarapynda 30 mb-a çenli ýokary galýar. Onuň tersine gury ýer böleginiň intensiw derejede gyzyňan we sowayan sebitlerinde, ol örän az derejesi bilen tapawutlanýar. Meselem, Türkmenbaşy aýynda onuň ululygy Sahara çölünde 5 mb, Orta Sibir tekiz daglygynda bolsa bary-ýogy 0,1 mb-dyr.

Howanyň otnositel çyglygy - temperatura we howadaky çyglaryň mukdaryna bagly bolany sebäpli, onuň ýokar derjesi (80-85%) ekwatorial we arktiki guşaklyklara dogry gelýär. Ol çöllük sebitlerde orta hasap bilen 50% töweregi bolup, onuň

derejesi aýry-aýry punktlarda 30%-den hem pesdir. Tomsuna otnositel çyglyk Aşgabatda 28-32 %, Daşoguzda 38-41 %, Repetekde 21-24 %.

Suw byglarynyň mukdary ýokary galmak bilen hem azalýar. Hasaplamalara görä, howanyň çyglygy ýer üstüne garanynda 1,5 km beýiklikde 2 esse, 3 km belentlikde 4 esse, 6 km beýiklikde 20 esse azalýar. Şeýlelikde 1,5 km aralykda suw buglarynyň 50 %-i we troposfera gatlagynda bolsa 99 %-i ýerleşýär.

Bulutlylygyň giňişlik we wagt içinde üýtgeýşiniň esasy kanunalaýyklyklary, bulutlygyň beýleki meteorologik ululyklaryň ýaýraýşy bilen baglylygy.

Bulutlar - atmosferada suw damjalarynyň we buz kristallarynyň toplanmagy netijesinde emele gelýär. Olar ýer üstündäki suwlaryň bugaryp, belli bir kondensasiýa derejesinde (belentliklerde) ýüze çykýarlar. Buludy emele getirýän elementler örän kiçi bolup, olar mikronlarda aňladylýar. Meselem, ýagyş damjalarynyň diametri 100-200 mk, hatda 1000 mk çenli hem ýetip biler. Bulutlar daşky sypatlary, görnüşleri, ýerleşiş belentlikleri, suwlulygy we emele gelişleri boýunça tapawutlanýarlar we olar halkara klassifikasiýasy boýunça 3 ýarusy we 10 maşgala bölünýär.

I. Ýokarky ýarus. Bu bulutlar köplenç 6-10 km belentlikde ýerleşýär. Olar ýelek şekilli, ýelek şekilli topbak we ýelek şekilli gatlakly bulutlardan durýar.

II. Ortaky ýarus. Bu ýarusy ýokarky topbak we ýokarky gatlakly bulutlar häsiýetlidir. Olar 2-6 km belentlikde emele gelýärler.

III. Aşaky ýarus. Bulutlar 50-2000 m aralygynda ýerleşýärler. Olara gatlakly ýagyşly, gatlakly topbak we gatlakly bulutlar degişlidir (8-nji tablisa).

8-nji tablisa.

Geografik giňlikler boýunça bulutlylygyň ýaýraýsy (% hasabynda)

Giňlik	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ýyl
Demirgazyk giňlik													
90-80	36	47	56	46	76	87	90	85	84	64	45	41	63
80-70	56	56	55	63	70	74	75	76	78	75	63	50	66
70-60	57	56	54	59	65	66	66	68	71	72	67	60	63
60-50	59	57	57	59	64	63	63	62	62	67	67	64	62
50-40	59	57	57	57	56	56	54	49	49	54	58	61	56
40-30	50	49	49	48	48	43	42	39	39	43	45	48	45
30-20	41	41	41	39	41	43	45	44	40	39	38	40	41
20-10	40	39	39	40	47	53	59	58	54	46	44	44	47
10-0	50	48	49	53	54	56	57	55	53	53	53	53	53
Günorta giňlik													
10-0	54	53	53	52	50	50	50	52	53	53	53	55	52
10-20	54	52	52	49	46	45	43	44	43	47	49	54	48
20-30	49	50	50	47	48	48	47	45	48	47	49	50	48
30-40	53	52	54	53	55	56	56	54	55	56	55	52	54
40-50	64	65	63	64	64	67	69	64	66	67	67	66	66
50-60	76	69	71	74	83	82	70	69	68	71	71	75	72
60-70	86	80	80	72	72	66	68	74	75	77	83	80	76
70-80	64	80	69	69	64	47	49	59	65	74	62	63	64
Kontinentler	47	47	47	48	49	50	49	48	48	49	49	50	49
Okeanlar	59	58	58	57	58	58	59	58	58	59	58	59	58

Bulutlylygyň gije-gündizlik we ýyllyk hereketi köp derejede klimatologik frontlaryň ornuny üýtgedişi bilen baglanşyklydyr. ŞU sebäpli bulutlar aýratyn geografiki zolaklarda dürli wagtda emele gelip, san tarapdan tapawutlanýarlar. Meselem, bulutlyk ekwatorial guşaklygynda ýylyň hemme wagtynda emele gelýär we ýokary derejesi bilen tapawutlanýar. Emma musson klimatly sebitlerde (Hindistan, Hindi-hytaý ýarym adasy, Orsýediň Uzak Gündogar bölegi) bulutlyk ýyly döwürde köp emele gelýär we özgerýär. Munuň tersine, Merkezi Aziýanyň şertlerinde ýokary

derejede bulutlylyk diňe ýaz aýlarynda bolup geçýär. Bulutlygyň beýle hereketi bu döwürde polýar frontunyň subtropik guşaklygynda ýerleşmekligi bilen düşündirilýär.

Bulutlylygyň ululygyna atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyndan başga, ýerli faktorlar hem täsir edýär. Meselem, çöllük ýerlerde (Asuan we Termez şäherleri) ýyl boýunça ortaça bulutlyk 0,2 ball çanli peselse, ol ekwatoryň çygly kenarlarynda (Gwineýa aýlagy) 9-10 ball çenli ýokarlanýar. Bulutlygyň geografik giňlikler boýunça ýaýraýşyny görkezgiçden görüp bileris.

Klimatik maksatlar üçin bulutlygyň 0-3, 4-7 we 8-10 ball gradasiýalary tapawutlandyrylýar. Olar deňişlilikde açyk, ýarym açyk, we gamaşyk (bulutly) howany aňladýarlar. Ýyl içinde açyk günleriň sany Sankt-Peterburgda 31, Wolgogradda 68 we Termezde 260. Gamaşyk günler deňişlilikde 172, 121, 10. Ýer togalagynyň käbir punktlarynda (Şotlandiýa, Taýwan adalary) bu san 240-250 güne ýetýär we ş.m-ler.

Aýratyn ýerlerde bulutlaryň formalarynyň gaýtalanýşy hem dürlidir. Türkmenistanyň şertlerinde (Etrek) ýyl içinde esasan ýelek şekilli (21%), ýokarky topbak (32%), ýokarky gatlakly (10%) we gatlakly topbak (13%) bulutlar agdyklyk edýärler.

Ümürler - emele gelşi boýunça buluylara meňzeş bolup, olar ýer üstüne has ýakyň ýerleşenligi we pes temperaturadaky has ownuk suw damjalaryndan (diametri 0,005-0,5 mm) duranlygy bilen tapawutlanýar.

Emele gelşi taýdan ümürleriň radiasion we adwektiw görnüşleri tapawutlandyrylýar. Radiasion tipli ümürler ýer üsti howasynyň intensiw derejede öz-özünden sowamaklygy netijesinde döreýär, munda howanyň temperaturasy jýbar nokadyna çenli peselýär we suw buglary kondensirlenip başlaýar.

Radiasion ümürler açyk we asuda howada köp bolýar we bular köplenç çygly ýerlerde (çemenlikler, batgalyklar, derýa

ýakalary), dagara çöketliklerde ýerleşýärler. Olar az wagtlaýyn dowam edip, günüň gyzdymagy bilen bugaryp ýitip gidýärler.

Adwektiw ümürler köplenç sowuk döwre häsiýetli bolup, munda olar ýyly howa massalarynyň sowuk üstler bilen galtaşmagy netijesinde döreýärler. Bu ýagdaýda ýer üsti howasynyň temperaturasy peselýär we suw buglary doýgunlaşýarlar. Bu tipli ümürler 3-4 günläp dowam edýär we onda gözýetim örän gysgalýar.

Ýer üstünde ümürler köplenç ýokardaky görkezilen tipleriň bilelikdäki täsirinde emele gelýär. Bu ýagdaýda olara adwektiw-radiasion (garyşyk) ümürler diýip atlandyrylýar. Ümürler esasan Arktiki zolakda we okeanlarda köp gaýtalanýar. Bu ýerde ümürlü günleriň sany 80-e ýetýär. Köp ümürlü günler (80 we ondan ýokary) şeýle hem ýyly we sowuk okean akymalarynyň çaknyşýan sebitlerinde bolup geçýär. Muňa mysal edip, Nýufaundlend adasyny, Atakama we Namib çöllerini we Amazonka derýasynyň deltasyny almak bolar.

Ümürler materikleriň içki böleklerinde has azlygy bilen (5-10 gün) tapawutlanýarlar.

Türkmenistanyň şertlerinde ümürlü günleriň sany 17-21 bolup, daglyk ýerlerde ol 60 güne çenli ýetýär. Howada gözýetim-iri şäherlerdäki aerozollar (tüsse elementleri) we suw buglarynyň kondensasiýasy, şeýle hem başga ýerlerden getirilen atmosferadaky tozan görnüşli materiallar sebäpli peselip biler. Olaryň birinjisi tüsse bilen örtülme (dymka), ikinjisi howanyň gubarlamasy (mgla) hadysasy bilen bellidir. Çygly ümürler we şäher tüsseleri birleşende smog emele gelýär. Ol ýaşaýyş üçin örän howpludyr.

Ygallaryň giňişlik we wagt içinde paýlansynyň kanunalaýyklyklary.

Atmosfera ygallarynyň ýyl boýunça hereketiniň 8 sany tipi tapawutlandyrylýar.

Ekwatorial tip. ÝYI içinde 2 sany ýagyşly (mart-íýun we sentýabr-dekabr) we iki sany gurak döwür (íýul-awgust we ýanwar-fewral) tapawutlandyrylýar.

Tropiki tipi. Bu guşaklykda bir sany ýagyşly (íýul-oktýabr) we bir sany gurak döwür (noýabr-íýul) bolýar.

Tropiki mussonlar tipi. Musson klimatly sebitlere häsiýetli bolup, munda ygallaryň tomsky maksimumy we gýşky minimumy bolýar. Tropiki tipden tapawutlylykda munda orografiýanyň täsiri netijesinde ygallaryň mukdary we amplitudasy ýokarydyr.

Orta ýer deňiz tipi. 35-40° giňlikleriň arasynda ýerleşýär. Bu zolakda ygallaryň maksimumy güýz we gýş, minimumy tomus paslyna gabat gelýär.

Aram giňlikleriň materik tipi. Ygallar köplenç tomsuna ýagýar. Gýşyna durnukly antisiklonlar sebäpli, ygal ýagmaýar.

Aram giňlikleriň deňiz tipi. Ygallar ýyl boýunça endigan düşýär. Onuň maksimumy gýş aýlarynda bolýar.

Aram giňlikleriň musson tipi. Bu tip Aziýanyň gündogar bölegine häsiýetli bolup, ygalyň maksimumy tomosa, minimumy gýşa gabat gelýär.

Polýar tipi. Ygallar pasyllar boýunça deň paýlanýar. Muňa garamazdan tomsuna siklonlaryň köp gaýtalanmagy duýulýar.

Atmosfera ygallary giňişlik içinde hem deň paýlanmaýarlar. Onuň paýlanşyna howa massalarynyň hereketi, frontlaryň özgerişi we bulutlugyň geografiki ýaýraýşy täsir edýär. Bulutlylyk ýokary giňliklerde köp gaýtalanma-da bu ýerde ygal az düşýär. Diýmek bu proses bulutlugyň suwlulygy bilen baglydyr. Ygallaryň ýyl boýunça mukdary geografiki zolaklar boýunça aşakdaky ýaly paýlanýar: ekwatorial zolakda 1800mm, tropiklerde 1000 mm, aram guşaklykda 750 mm, arktiki zolakda 200 mm. Bulutlaryň suwlulygy bilen baglanşykly bu ýerde atmosfera ygallarynyň mukdary zolak tertipde ýerleşýär.

Ygallaryň geografiki paýlanşyna, şeýle hem ýerli faktorlar (orografiýa, okean akymlyry, ýerli sirkulýasiýa) täsir edýär.

Olaryň netijesinde zolaklylyk kanuny pozulýar. Şol bir zolagyň içinde has ygally we örän gurak ýerler tapawutlandyrylýar.

Has ygally sebitlere-Gwineýa aýlagynyň kenar bölegi, Indoneziýa, Kolumbiýa, Amazonka pesligi we Filippinler degişlidir. Munda ygalyň ýyl boýunça mukdary 7000-8000 mm. Orografiýa sebäpl, Gimalaý daglarynyň eteginde-Çerapunjada we Gawaý adalarynda bu san 11000 mm-e has ýagyşly ýyllar 23000 mm-e ýetýär.

Ýokardaky görkezijileriň tersine, Ýer togalagynyň çöllük sebitleri ygalyň örän az mukdary bilen tapawutlanýar. Bu sebitlerde ygalyň ýyllyk mukdary 80-100 mm töweregibolup, käbir punktlarda 10-15 mm-e çenli azalýar.

GDA-da Rionwe Lenkoran peslikleri, Uzak Gündogar, Pamir we Týan-Şan daglarynyň ýele taraplary has çygly raýonlar hasaplanyp, ygalyň ýyl boýunça normasy 1500-2000 mm ýetýär. Soçi we Batumi şäherlerinde onuň mukdary 2500-2800 mm. Bu san Ajarystanda 3200 mm-e ýetýär. Şunuň bilen bir hatarda Merkezi Aziýanyň çölleri we Gündogar Sibir ygalyň az mukdary bilen tapawutlanýar.

Gar örtügi. Aram we sowuk guşaklyklarda klimaty dörediji faktorlaryň biri hem gar örtügidir. Gar örtügi gün şöhlesiniň 80-90 %-ni yzyna serpikdirýär. Ýokary derejede sowamaklygy (şöhlelenmek) we ýylylygy erbet geçirijiligi bilen tapawutlanýar. Durnukly gar örtüginin üstünde kontinental polýar we arktiki howa massalary emele gelýär. Atmosferanyň dinamikasyna we temperatura şertlerine baglylykda gar örtüginin galyňlygy we saklanyşy birmeňzeş däl. GDA-nyň Ýewropa böleginde durnukly gar örtüginin günorta araçägi Dnepropetrowsk-donesk-Wolgograd şäherleriniň üstünden geçýär. Onuň ortaça galyňlygy Komide 70-80 sm, Günbatar Sibir düzlüginde 30-80 sm, Kamçatka ýarym adasynda 150-300 sm, onuň ýele tarapynda 4-5, hatda 10-12 metre ýetýän wagtlary hem bolýar. Şunuň ýaly galyň gar Pamir, Týan-Şan we Kawkaz daglarynyň jülgelerinde gar syrgynlary netijesinde döräp biler.

Gar örtügi bilen baglansykly syrgynlar döreyär. Olar territoriýa siklonlar aralaşanda we güýçli ýeller emele gelende hasda aktiwleşýärler. Gar örtüginin galyňlygy güýzlük ekinleriň hasyllygyna täsir edýär we derýalaryň suwlanmagynda uly ähmiýete eýedir.

12. Ýer togalagynda çyg aýlanyşygy.

Suw tebigatda üznüksiz aýlanyp durýar. Bu hadysa gidrosferany, litosferany, atmosferany janly özara baglanyşdyrýar, biziň planetamyzyň tebigy şertleriniň bütewiligini döredýär. Onuň netijesinde Ýer togalagynda ýylylygyň we çygyň, maddalaryň we energiýanyň çalyşmasy hem-de paýlanmasy bolup geçýär. Ol esasy klimaty emele getiriji sebäpleriň (ýylylyk we çyg aýlanyşygy we atmosferanyň umumy aýlanşygy) hem biridir.

Suwuň tebigatda yzygiderli aýlanyp durmagy köp derejede Gün energiýasynyň mukdaryna, onuň giňişlik we wagt içinde paýlanyşyna we agyrylyk güýjüne baglydyr. Gün energiýasynyň netijesinde suw ýylylyk alýar, bugarýar, bir haldan başga görnüşe geçýär. Ýer togalagynda gün şöhlesiniň deň düşmezligi howanyň basyşynyň, elin, çyglaryň, atmosfera ygallarynyň deň paýlanmazlygyna getirýär. Bu ýagdaý okean suwlarynyň dykzlygyna, temperaturasyna, hat-da akymalaryň döremegine hem sebäp bolýar.

Agyrlyk güýji atmosferada kondensasiýa we sublimasiýa netijesinde emele gelen ygallaryň ýagmagyna we olaryň ýerüsti we yerasty akarlar görnüşinde deňizlere we okeanlara goşulmagyna sebäp bolýar. Olaryň mukdary göwrüm birligi (km^3) ýa-da galyňlygy (mm) görnüşinde görkezilýär.

Tebigatda (dünýäde) suw aýlanmasynyň iki görnüşü: kiçi we uly suw aýlanmalary tapawutlandyrylýar.

Okeanlardan we deňizlerden bugaran suwlar ýokarda sowaýar we olardan bulutlar emele gelýär. Olaryň bir bölegi

ene-de okeanlara ýa-da deňizlere atmosfera ygallary görnüşinde gaýdyp gelýär. Suwuň şunuň ýaly aýlanmasyna **kiçi aýlanma** diýilýär.

Okeanlardan we deňizlerden bugaran suwlaryň galan bölegi howa akymlary netijesinde gury ýer böleginiň üstüne getirilýär. Emma gury ýerde suwuň aýlanmasy çylşyrymlaşýar. Gury ýeriň üstüne düşen ygalyň, yzgaryň bir bölegi täzedan bugarýar we ene yzyna atmosfera göterilýär, başga bir bölegi bolsa derýalara we köllere akýar, ýere siňýär, buzluklaryň üstüne gar görnüşinde ýagýar. Gury ýerde şunuň ýaly hadysa yzygiderli gaýtalanyp durýar, emma ahyr soňunda, okeandan gury ýere gelen çyglar özüniň çylşyrymly aýlanmasyny tamamlap, ýerüsti we ýerasty akarlar ýa-da uly buz (aýsberg) görnüşinde okeana gaýdyp gelýär. Muňa **tebigatda suwuň uly aýlanmasy** diýilýär.

Netijede, atmosferadaky, derýadaky, köllerdäki suwlar, buzluklarda, şeýle hem ýeriň aşagyndaky suwlar hemişe aýlanyp durýar we gidrosferada bir bütewilikde saklanýar.

Başda belleýşimiz ýaly suwlar gün ýylylygynyň täsiri astynda bugarýar. Alymlaryň hasaplamagyna görä, okeanlardan, deňizlerden we gury ýer üstünden suwy bugartmak üçin Ýer üstüne düşýän umumy Gün ýylylygynyň 23%-i sarp bolýar. Bu energiýa buguň suw damjasyna öwürülmegi netijesinde ene-de bölünip çykýar, ýerüsti bilen atmosfera aralygynda ýylylyk çalşgynyň döremegine ýardam edýär.

Ýyl dowamynda orta hasap bilen okeanlardan we oňa ýanaşýan deňizlerden 505 m^3 suw bugarýar, şonuň 458 m^3 -i atmosfera ygallary görnüşinde yzyna gaýdyp gelýär. Galan 47 m^3 yzgar howa akymlary netijesinde gury ýer üstüne eltilýär. Şeýlelikde, kiçi suw aýlanmasynda jemi 458 m^3 suw yzygiderli aýlanşykda bolýar.

Ýyl boýunça orta hasap bilen gury ýer üstüne 119 m^3 km³ ygal ýagýar. Şonuň 72 m^3 km³-y gury ýerden bugaran

suwlaryň, 47 müň km³-y bolsa okeanlardan aralaşan yzgarlaryň hasabyna bolup geçýär. Ol hem ýerüsti we ýerasty akarlar görnüşinde okeanlara goşulýär. Şeýlelikde, materik suw aýlanmasynda 72 müň km³ suw aýlanşykda bolýar. Şonuň 30 müň km³-y, ýagny 42%-i ösümlikleriň transpirasiýasy netijesinde bugaran suwlardyr.

Ýokardakylardan görnüşi ýaly okean - gury ýer aralygynda 47 müň km³ suw aragatnaşykda bolup, ol suwlar akarlar görnüşinde ene-de okeana baryp goşulýar. Ýöne şonuň 44,7 müň km³-nyň ýerüsti suwlaryna, 2,3 müň km³-nyň bolsa ýerasty akarlara (suwlara) deňişlidigini bellemek gerek. Ýerüsti akarlaryň 41,7 müň km³-ny derýa suwlary we 3,0 müň km³-ny bolsa buzluk suwlary tutýar. Buzluk suwlarynyň köp bölegi Antarktida (23 müň km³) materiginde jemlenendir.

Okean-materik suw aýlanma deňagramlylygyny aşakdaky ýaly ýazmak bolar:

$$Z_o = X_o + Y$$

$$Z_s = X_s - Y$$

$$\text{ýa-da: } Z_o = X_o + Y' + \omega$$

$$Z_s = X_s - Y' - \omega$$

bu ýerde, Z_o we Z_s - deňşililikde okeanlardan we gury ýerden bugaran suwlaryň mukdary;

X_o we X_s - deňşililikde okeanlara we guryýer üstüne düşen atmosfera ygallarynyň mukdary;

Y - ýerüsti akarlar;

Y' - derýa suwlary;

ω - ýerasty suwlary (km³ ýa-da mm).

Deňşli aňlatmalary goşup alarys:

$$Z_o + Z_s = X_o + X_s$$

Bu aňlatma ýyl boýunça okeanlardan we gury ýerden bugarýan suwlaryň mukdarynyň şol sebitlere ýagýan ygalyň jemine deňdigini görkezýär. Deňşli sanlary ýerinde goýup alarys:

$$Z_0=505 \cdot 10^3 \text{ km}^3, \quad Z_s=72 \cdot 10^3 \text{ km}^3, \quad X_0=458 \cdot 10^3 \text{ km}^3, \\ X_s=119 \cdot 10^3 \text{ km}^3.$$

Netijede, ýyl boýunça orta hasap bilen bütün Ýer togalagyndan bugarmaklyk 577 müň km^3 , ygal 577 müň km^3 bolar. Ýöne şeýle mukdardaky suwuň 80%-i akarly sebite, 20%-i akarsyz sebite deňşlidir. Akarsyz sebite (meýdany 30 mln. km^2) ýyl boýunça 9 müň km^3 ygal düşýär, şol ygalyň hemmesi bugarmaklyga sarp bolýar. Bu ýerde hem bugarmaklyk we ygal san tarapdan deňdir. Ozal belläp geçişimiz ýaly, akarly sebite (meýdany 119 mln. km^2) ýyl boýunça 110 müň km^3 ygal düşýär, şonuň 63 müň km^3 -y yzyna bugarýar, 47 müň km^3 suw bolsa akarlar görnüşinde okeanlara goşulýar we ş.m.

İçki materik çyg aýlanmasy

Ýokardaky ýazgy berlen tebigatda suwuň aýlanmasy atmosferadaky we ýer üstündäki çylşyrymly bolan çyg aýlanşygynyň ýönekeý görnüşini görkezýär. Emma ol çyg aýlanşygynyň hakyky çyzgysyny subut etmeýär. Ol aýry-aýry suw ýaýlymlarynda bolýan çyg aýlanşygyna girýän we sarp edilýän elementleri anyk görkezmeýär. Sebäbi dieniňde kölleriň, batgalyklaryň, suw howdanlarynyň, tokaýlaryň çyg aýlanşygyna täsir edijiligi materigiň içki böleginde has çylşyrymlydyr. Şol sebäpli ol içki materik çyg aýlanmasyny düzýär. Belli bir çäkdäki çyg aýlanmasyna gatnaşýan elementleri aşakdaky çyzgy görnüşinde görkezmek bolar.

Öwrenilýän çäkdäki çygyň mukdary Q_2 , çäge aralaşýan çygyň mukdaryndan (Q_1) ygalyň aýrylmagyna (Q_x) we bugarmaklygyň (Q_z) goşulmagyna deňdir.

$$Q_2=Q_1-Q_x+Q_z$$

Eger-de derýa akymynyň aňlatmasyny $Q_y=Q_x-Q_z$ diýip bellesek, onda aşakdaky aňlatmany alarys:

$$Q_2=Q_1-Q_y$$

Biziň bilşimiz ýaly, öwrenilýän çäge ýagýan atmosfera ygallary (Q_x) iki bölekden: daşarky (Q_x^h) we ýerli ygaldan (Q_x^m) durýar. Daşarky ygal çäge aralaşan çygly howa massalarynyň netijesinde emele gelyär we ýagýar. Ýerli ygal şol çäkden bugaran suwlaryň netijesinde döreyär we ýagýar. Ony aşakdaky ýaly ýazmak bolar.

$$Q_x = Q_x^h + Q_x^m$$

Muny aşakdaky görnüşde ýazmak hem bolar.

$$Q_x^h + Q_x^m = Q_y + Q_z$$

Daşarky we içerki ygallaryň gatnaşygy içki materik çyg aýlanşygynyň esasyny düzýär. Bu gatnaşyk şol sebitiň ölçegine, ululygyna baglydyr. Kiçi sebitde ygalyň hemmesi diýen ýaly daşardan gelyän çygly howa massalarynyň netijesinde döreyär we ýagýar. Onuň tersine, uly sebitde ygalyň emele gelmekliginde we ýagmaklygynda “daşarky” we “içerki” ygallaryň ikisiniňem täsiri uludyr.

Ýylyň dowamynda ýerli bugarmak netijesinde ýokary göterilen suw buglary (çyglary), öz gezeginde ýerli ygallaryň (Q_x^m) emele gelmegine sarp bolýar, belli bir bölegi bolsa goňşy çäge çykyp gidýär. $Q_x^h + Q_x^m = Q_y + Q_z$ deňlemä degişli ululyklardan ugur alyp, **çyg aýlanşy koeffisiýentini** ($Q_x:Q_x^m$) kesgitlemek bolar. Egerde çyg aýlanşy koeffisiýenti birden uly bolsa, onda ol erli ygalyň täsiriniň güýçlidigini görkezýär. Egerde ol bire deň ýa-da sähelçe ýokary bolsa, ýerli bugarmanyň we ýerli ygalyň ujypsyzdygyny subut edýär.

Içki materik çyg aýlanşygyny öwrenmeklikde belli alym-meteorologlar K. I. Kaşiniň, H.P. Pogosýanyň, O. A. Drozdowyň hem-de M. I. Budykonyň barlaglary öwrenilmäge mynasypdyr. Olar atmosferanyň 5 km galyňlygyndaky howanyň çyglygyny we elin tizligini hasaba almak bilen GDA-nyň

Ýewropa böleginiň çäginde bolup geçýän çyg aýlanşygyny işläp düzdiler.

Bir ýylyň dowamynda meýdany 6,5 mln km² bolan GDA-nyň Ýewropa böleginiň çäGINE 8500 km³ çyglar (suwlar) aralaşýar. Şonuň 3120 km³ atmosfera ygallary görnüşinde ýagýar, ýagny orta hasap bilen 480 mm. Çäkdäki derýa suwlarynyň möçberi bolsa 930 km³-dyr. Biz olary gidrometeorologik beketleriň maglumatlaryndan alýarys. Onda suw deňagramlylygynyň aňlatmasy boýunça $Q_z = Q_x - Q_y$ bugarmaklyk 2190 km³ bolar.

GDA-nyň Ýewropa böleginiň çäGINE aralaşýan uly möçberdäki çygyň (suwuň) 8500 km³-yň diňe 930 km³-y derýalar görnüşinde deňizlere we okeanlara goşulýar. Galan 7570 km³ suw buglary bolsa howa massalary görnüşinde Ýewropadan Aziýa tarap geçirilýär.

Içki materik çyg aýlanşygyny düzýän ululyklary bilip, çyg aýlanyş koeffisientini hasaplap bolar: $K = Q_x : Q_x^m$ Eger-de ýerli bugarmaklykdan (2190 km³) daşary çäge çykýan (gidýän) çyglaryň mukdaryny, onuň ýarysyna deň diýip alsak, onda ol 2190:2=1095 km³ bolar. Şeýlelikde, GDA-nyň Ýewropa böleginiň çäginde daşardan aralaşýan çyglaryň ýerli emele gelýän çyglara bolan gatnaşygy 8500:1095=7,7 bolar. Onda atmosfera ygallarynyň we howadaky çyglaryň gatnaşygyny aşakdaky ýaly ýazýarys:

$$\frac{Q_x^h}{Q_x^m} \frac{Q_l}{Q_m} = 7.7$$

$Q_x^m = Q_x - Q_x^b$ deňlikden peýdalanyň, aňlatmanyň ýerine goýup alarys

$$\frac{Q_x^b}{Q_x - Q_x^b} = 7,7 \quad Q_x = 2760 \text{ km}^3, \quad Q_x^b = 360 \text{ km}^3$$

Onda içki materik çyg aýlanyş koeffisientiniň ululygy

$$K = \frac{Q_x}{Q_x^b} = \frac{3120 \text{ km}^2}{2760 \text{ km}^2} = 1.13 \text{ bolar.}$$

Bu san ýerli ygalyň 13%-e deňdigini görkezýär. Şeýlelikde, içki materik çyg aýlanşyk koeffisiýenti ýekebir sebitiň ululugyna bagly bolman, eýsem şol sebiti suw buglary bilen üpjün ediji suw ýaýlymlaryna, tokaýlara, suwarymly ekerançylyk ýerlerine we beýlekilere bagly bolup durýar (9-njy tablisa).

9-njy tablisa.

Ýer togalagynyň suw baýlyklary we olaryň suwunyň çalyşma wagty

Tebigy suwlaryň görnüşleri	Meý-dany, mln km ²	Göwrüm i müň km ³	Dünýä ätiýaçlygyndaky orny % hasabynda		Suw çalyş-masynyň wagty
			Suwuň um. Ätiýaçlygy	Süýji suwuň ätiýaçlygy	
Dünýa okeany	361	1338000	96.4	-	2650 ýyl
Buzluklar we hemişelik garlar	16.3	25800	1.86	70.3	9700 ýyl
Köl suwlary	2.1	176	0.013	-	17 ýyl
Sol sanda süýji suwlar	1.2	91	0.007	0.25	-
Suw howdanlary	0.4	6	0.0004	0.016	52 gün
Derýa suwlary	-	2	0.0002	0.005	19 gün
Batgalykdaky suwlar	2.7	11	0.0008	0.03	5 ýyl
Ýerasty suwlar	-	23400	1.68	-	1400 ýyl
Sol sanda süýji suwlar	-	10530	0.76	28.7	-
Ýerasty buzluk suwlary	2.1	300	0.022	0.82	10000 ýyl
Atmosferadaky suwlar	-	13	0.001	0.04	8 gün
Organizmlerdäki suwlar	-	1	0.0001	0.003	Birnäçe sagat
Suwuň umumy ätiýaçlygy	-	1388000	100	-	-
Sol sanda süýji suwlar	-	36700 ⁸⁰	2.62	100	-

Görkezgişden görnüşi ýaly tebigy suw aýtymlary elmydama aýlanşykda bolýar.

Ýumuşlar we soraglar.

1. Howanyň çyglylygynyň ýaýraýşynyň esasy häsiýetleri we giňişlik we wagt içinde paýlanyşy.

2. Bulutlylygyň giňişlik we wagt içinde üýtgeýşiniň esasy kanunalaýyklyklary, bulutlygyň beýleki meteorologik ululyklaryň ýaýraýşy bilen baglylygy.

3. Ygallaryň giňişlik we wagt içinde paýlansynyň kanunalaýyklyklary.

4. Ýer togalagynda çyg aýlanyşygy

13. Klimatlaryň toparlara bölünişi

Klimatlary toparlara bölmekligiň görnüşleri we esasy ugurlary.

Klimaty emele getiriji hadysalar we klimatyň geografik şertleri Ýer ýüzünde dürli klimat şertlerini döredýär. Emma klimatyň käbir elementleriniň giňişlik we wagt içinde paýlanyşy (howanyň ortaça temperaturasy, ygallaryň jemi we ş.m-ler) esasynda belli bir geografik kanunalaýyklygy ýüze çykarmak bolar: geografik giňlik, kontinentallyk derejesi orografıya we başgalar. Şol klimaty häsiýetlendirýän elementleriň haýsy bolsa-da biriniň ýa-da ençemesiniň saýlanyp alynan aralyklarda utgaşmagyna klimatyň görnüşleri diýilýär.

Şu wagta çenli Ýer togalagyy we onuň bölekleri üçin köp sanly klimatyň görnüşlere bölünişi hödürlendi. Klimatyň görnüşlerini bölüp aýyrmakda dürli awtorlar dürli ölçeglere we taksonomik birliklere (guşaklyk, zona, sebit we ş.m-ler) esaslanýar.

W.Keppeniň we L.S.Bergiň klimatlary toparlary bölüşleri.

W. Keppeniň klimatlary görnüşlere bölüşi.

W. Keppen klimat görnüşleriniň temperatura düzgüni we çyglanma derejesi boýunça tapawulandyrýar. Ol Ýer togalagyny 8 sany klimat guşaklyklaryna bölýär. Bu 8 klimat guşaklyklaryň içinde 11 sany klimat görnüşleri ýerleşýär. **Çygly klimat tropik guşaklygy (A)** ekwatoryň iki arapynda ýerleşýär we ol gysyň ýoklugy bilen häsiýetlidir. Iň sowuk aýyň oraça temperaturasy $+18^{\circ}\text{C}$ we ondan ýokary, ygallaryň ýyl boýunça mukdary bolsa 750 mm-den pes däl. Bu ýerde klimatyň iki görnüşü ýerleşýär: A_p – çygly tokaýlaryň klimaty, A_w – Sawannalar klimaty. Bu görnüşe tropik mussonlaryň sebitleri hem girýär. Tropik guşaklygyň iki tarapynda 2 sany *gurak klimat guşaklyklary (B)* ýerleşýär. Bu ýerde ygal az ýagýar, bugaryjylyk bolsa ýokarydyr. Bu guşaklyklaryň araçägi ortaça ýyllyk temperaturanyň $t (^{\circ}\text{C})$ we ygallaryň ýyllyk mukdarynyň φ (sm) gatnaşygy bilen kesgitlenýär: gysky ygallaryň köplüğünde $\varphi=2t$, tomusky ygallaryň köplüğünde $\varphi\leq 2(t+14)$, ygallaryň aram ýagdaýynda $\varphi=2(t+7)$. Bu ýerde φ -guraklygyň çäginä görkezýär.

Gurak klimat guşaklyklar (B) ygallaryň ýyl içindäki mukdary boýunça 2 görnüşe bölünýär: BS – sähralar klimaty, BW – çölleriň klimaty. Tropik we aram guşaklyklaryň has pes guşaklyklaryndaky çöller we sähralar gurak klimat guşaklyklara girýärler. Muňa şeýle hem GDA-nyň we Mongoliýanyň sähralary we çölleri degişlidir.

Gurak klimatly guşaklyklardan soň wagtlaýyn gar örtükli *aram ýyly klimat guşaklyk (C)* gelýär. Olaryň her haýsysy ekwator tarapdan iň ýyly aýyň $+18^{\circ}\text{C}$ izotermasy bilen, polýus tarapdan bolsa, iň sowuk aýyň -3°C izotermasy bilen çäklenýärler. Bu ýerde ygallaryň mukdary guraklyk derejesinden ýokary geçmeýär. Aram ýyly guşaklyklara Günbatar Ýewropa (Skandinawiýadan başga), Ortaýer deňzine

değişli sebitler, Gündogar Hytaý we ABŞ-nyň günorta-gündogar şatlary degişli. “C” klimat guşaklygynda 3 sany klimat görnüşi bar: Cw-gyşy gurak, aram ýyly klimat sebitler; Cs-tomsy gurak, aram ýyly klimat sebitler (Ortaýer deňiz klimaty). Cf-birsyhly ygally, aram ýyly klimatly sebitler.

Bulardan aňyrd, materiğiň üstünde *aram sowuk klimat guşaklyk (D)* ýerleşýär. Bu guşaklykda gyşyna durnukly gar örtügi emele gelýär. Onuň günorta araçägi sowuk aýyň – 3⁰ C izotermasy, demirgazyk araçägi bolsa iň ýyly aýyň –10⁰C izotermasy bilen çäklenýär. Ol hem tokaýlaryň ýaýramagynyň demirgazyk araçägine gabat gelýär. Bu ýerde ygallaryň mukdary guraklyk derejesinden ýokarydyr. Bu aram sowuk klimat gyşaklykda (D) klimatyň 2 görnüşi ýerleşýär: Dw- gyşy gurak, aram sowuk klimatly sebit. Oňa gyşky Aziýa antisiklonynyň ýerleşşän çäkleri degişlidir. Dr- birsyhly ygally, aram sowuk klimatly sebit. Bu görnüşe okeanyň täsiri edýän çäkleri degişlidir. Mysal üçin, Aziýanyň, Demirgazyk Amerikanyň Ýuwaş okean täsirli çäkleri. Ýeriň günorta ýarym togalagynda bu görnüşli klimat ýokdur, sebäbi degişli giňliklerde gury ýeriň tutuş meýdany örän ujypsyzdyr.

Mundan demirgazykda howasy has sowuk we garly *polýar klimat guşaklygy /E/* ýerleşýär. Onuň günorta araçägi iň ýyly aýyň +10⁰ C izotermasy bilen çäklenýär. Bu ýerde hem klimatyň 2 görnüşi ýerleşýär. ET- tundranyň klimaty . Klimatyň bu görnüşi Ýeriň günorta ýarym togalagynda ýok diýen ýalydyr /Otly Ýeri, Greýamyň Ýerini we käbir başga subantarktiki adalary hasaba almasak/. Tundra klimaty demirgazyk Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynyň materikleriniň demirgazygynda we Arktikada ýerleşen ençeme adalarda ýaýrandyr.

EF- mydamalyk aýazly klimat. Iň ýyly aýyň ortaça temperaturasy 0⁰ C-den pesdir (Arktiki basseýin, tutuş Antarktida materiği).

Beýik daglyk sebitleriň klimaty hem şu klimat görnüşine degişlidir. W. Keppeniň klimatlary görnüşlere bölüş

köp ýurtlaryň alymlary tarapyndan oňat garşylandy we klimatlaryň öwrenilmeginiň mundan beýläkde ösmegine getirdi. Emma muňa garamazdan onda nädogrylyklar hem bar. Birinjiden, bu ýerde klimatyň guraklyk çägi ölçegleriniň ýönekeýligidir, ikinjiden, ondaky klimat guşaklyklaryň giňlik zonallygyna dogry gelmeýänligindedir (diňe A we E guşaklyklar). Üçünjiden, işde beýiklik klimat guşaklyklary görkezilmändir we ş.m-ler.

L.S.Bergiň klimatlary landşaft–botaniki taýdan görnüşlere bölüşi. Bu görnüşlere bölmeklik landşaft zonalaryny sebitleşdirmek üçin döredilip, köplenç ösümlikleriň ýaýramagyna esaslanandyr. L. S. Berg landşaftlary meteorologik we klimat şertler bilen baglanyşdyryp, geçiş araçäklerini geçirende toprak-ösümlik zonalaryndan ugur alýar. Sebäbi tebigy–landşaft zonalary klimatyň döreden özboluşly aýratynlygydyr. L. S. Berg peslikleriň we beýik daglyklaryň klimatyny tapawutlandyrýar.

Peslikleriň klimaty.

1.Mydamalyk aýazlaryň klimaty. Bu klimat ýokary giňliklerde emele gelip, Grenlandiýa adasyny, Arktika adalaryny we Antarktida materigini hem-de oňa ýaňaşýan adalary öz içine alýar. Bu klimat zonada Arktiki, Ýeriň günorta ýarym togalagynda bolsa Antarktiki howa massalary agdyklyk edip, Baýdak aýynyň ortaça temperaturasy $-45-50^{\circ}\text{C}$, Gorkut aýynyňky minus $10-12^{\circ}\text{C}$ töweregi bolýar. Bu zona mydamalyk buzluklar we garlar bilen örtülendir.

2. Tundra klimaty. Munda iň ýyly aýyň ortaça temperaturasy $+10-12^{\circ}\text{C}$ bolup, sagat 13-de otnositel çyglylyk 70 % töweregi bolýar. Ygalyň ortaça ýyllyk mukdary 200-250 mm, wegetasiýa döwri 3-4 aý dowam edýär. Gar örtügi 7-8 aýlap saklanýar. “Musson” görnüşli ýeller öwürýär, gýşyna gar syrgynlary her gün diýen ýaly gaýtalanýar. Batgalyklar, mohlar

we lişáýnikler, ot ösümlikleri tundra zonasynyň häsiýetli landşaftlarydyr.

3. Taýga ýa-da Sibir klimaty. Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy $+10-20^{\circ}\text{C}$, ýyllyk ampletudasy $30-40^{\circ}\text{C}$, ygallaryň jemi 300-600 mm bolup, iň ýyly aýda sagat 13-de otnositel çyglyk 50-70 %-e ýetýär. Taýga zonasynyň klimatynyň iki görnüşi tapawutlandyrylýar:

a) Günbatar görnüşi- bulutly we gyşy garly.

b) Gündogar ýa-da Sibir görnüşi- açyk, gyşy gurak, howasy örän sowuk.

Taýgalar zonasynnda küljümek topraklar agdyklyk edip, olarda pürli agaçlar, ownuk ýaprakly agaçlar ösýärler. Şeýle hem batgalyklar we çemenlikler uly çäkleri tutýarlar.

4. Aram guşaklyklaryň tokaýlarynyň klimaty ýa-da dub klimaty. Tomus paslynyň ortaça temperaturasy $+15-20^{\circ}\text{C}$ bolup, ygallaryň ýyl boýunça mukdary 500-800 mm. Bu klimat zona, esasan-da deňizleriň täsir edýän çäklerinde mydama gök öwüsýän buk, dub agaçlaryndan tä Sibirdäki berýoza agaçlaryna we sähralyklara çenli ýaýrandyr. Şu klimata tokaý-sähralar zonasy hem girýär.

5. Aram giňlikleriň musson klimaty. Öz içine Amur derýasynyň suw ýygnaýan meýdanyny, Ussuri ülkesini, Manžuriýany, Sahalin adasynyň günorta bölegini, Demirgazyk Ýaponiýany we Hytaýy, şeýle hem Koreýa ýarym adasyny alýar. Gyşy gurak, aýazly (-20°C), tomsy çygly we ýylydyr ($20-25^{\circ}\text{C}$). Ýyl içinde 600-1000 mm ygal ýagýar. Onuň günorta böleginiň klimaty has mylaýymdyr. Meselem, Pekin şäherinde Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy $+26^{\circ}\text{C}$, Türkmenbaşy aýynyňky $-4-5^{\circ}\text{C}$. Bu çäkleriň klimaty musson görnüşlidir.

6. Sähralaryň klimaty guraklygy bilen tapawutlanýar. Ygallaryň mukdary 450-500 mm bolup, olar köpleňç tomsuna ýagýarlar. Klimatynyň görnüşleri:

a) Aram giňlikleriň sähralar klimaty. Ol GDA-nyň Ýewropa böleginiň günorta sebitlerini, Orta Powolženi we Demirgazyk Kawkazy, Gazagystany, Baýkal aňyrsyny we Mongoliýany, ABŞ-nyň günbatar çäklerini öz içine alýar. Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy $+22-24^{\circ}\text{C}$, ygallaryň ýyl boýunça mukdary 200-450 mm, gar örtügininiň ortaça galyňlygy 20-30 sm.

b) Subtropik we tropikleriň sähralar klimaty. Adyndan belli bolşy ýaly, şol guşaklyklary öz içine alýar. Bu guşaklygyň gýşy maýyldyr. Bu ýerde gara topraklardan aýratynlykda kaştan topraklar hem ýaýrandyrlar.

Sähralar zonasynda esasan güýzlük we ýazlyk bugdaýlar, dary, mekgejöwen, günebakar, gant şugundyry we beýleki ekinler ösdürilip ýetişdirilýär.

7. Ortaýer deňiz klimaty. Subtropik guşaklykda ýerleşip, Ortaýer deňiz töweregini, Krym adasynyň günorta bölegini, Kawkazyň Gara deňiz kenar ýakasyny, Kaliforniýa ýarym adasyny, Çilini (Sant-Ýago şäheriniň günortasyny), Günorta Afrikany we Günorta Awstraliýany öz içine alýar. Bu zonanayň klimaty ýyly we ygallydyr. Iň ýyly aýyň ortaça temperaturasy $+22-28^{\circ}\text{C}$ bolup, iň sowuk aýyň temperaturasy 0°C -den aşak düşmeýär. Tomsy yssy we gurak, gýşy maýyl we çyglydyr. Siklonlar gýş döwründe işjeňleşýär. Ygalyň ýyl boýunça mukdary ýer üstüniň gurluşyna baglylykda 300-1000 mm aralygynda üýtgäp durýar. Türkmenistanyň günorta böleginiň klimaty hem şu görnüşlidir. Bu klimat zonada mydama gök öwüsýän tokaý agaçlary we gyrymsylar ösýärler.

8. Çygly subtropikleriň klimaty. Iň sowuk aýyň temperaturasy $+20^{\circ}\text{C}$ -den ýokary bolup, tomsy gyzgyn we çygly, köp ygallydyr (1000 mm-den gowrak). Bu görnüşli klimat Meksika aýlagynyň töwereginde, ABŞ-nyň günorta-gündogar ştatlarynda, Boliwiýada, Paragwaýda, Braziliýanyň günorta-gündogar böleginde ýaýrandyr. Ol şeýle hem Afrikanyň

tekiz daglyklarynda, Gara deňziň günorta we gündogar kenarlarynda, Günorta Ýaponiýada we Günorta Koreýada, Awstraliýada we Hazar deňziniň günorta kenar sebitlerinde gabat gelýär. Bu zonada ýasy ýaprakly tokaýlardan başlap çyrmaşyp ösýä liapalar hem ýaýrandyrlar. Medeni ekinlerden mekgejöwen, temmäki, injir, nar, çay we sitruslar ösdürilip ýetişdirilýär.

9. Tropiklerden daşarda ýerleşen (aram guşaklykdaky) çölleriň klimaty. Bu klimat zona Terek-Kuma we Astrahan ýarym çöllükleri, Orta Aziýanyň çölleri we ýarym çölleri, Kolorado derýasynyň suw ýygnaýan meýdanynda ýerleşen çölleri hem-de Günorta Amerikanyň Patagoniýa sebiti girýär. Klimaty gurak we az ygallydyr (250-300 mm). Tomsy gyzgyn ($40-45^{\circ}\text{C}$), gurak (0-10 mm), gysy sowuk ($0-10^{\circ}\text{C}$) we çyglydyr. Bugaryjylyk ýagýan ygaldan 10-20 esse artyk bolup, köplenç gurakçylyga çydamly kserofit, galofit, psammofit ösümlikleri ýaýrandyrlar. Olar açyk reňkli kaştan, çalymtyl reňkli mele, şor we çöl çäge topraklarynda ösýärler. Bu klimat zonada suwarymly ekerançylyk ýäýran. Onda bugdaý, arpa, şaly, gowaça, mekgejöwen, bakja, üzüm, gök ekinleriň we miweli baglaryň köp görnüşi ösdürilip ýetişdirilýär.

10. Subtropik çölleriň klimaty. Bu klimat zona Sahara we Namib, Arabystan, Atakama çölleri, Kolorado derýasynyň we Kaliforniýanyň basseýnindäki çölleri hem-de Awstraliýanyň Merkezi böleginde ýerleşen çölleri girýärler. Bu çölleriň zonasynda kontinental tropik howalary agdyklyk edip, ortaça ýyllyk temperatura $+25^{\circ}\text{C}$ we ondan hem ýokary bolýar. Howanyň temperaturasynyň absolýut maksimumlary ($55-50^{\circ}\text{C}$) şu ýerlerde ölçenendir.

Howanyň çyglygy gysyna 45%, tomsuna 20% töweregi bolýar. Ol tomsuň kä bir günlerinde 2-3% çenli azalýar. Ygallar ýyl içinde deň düşmeýär we 100-200 mm töweregi ýagýar. Howanyň örän guraklygy netijesinde ýygy-ýygydan apy

tupanlar, epgek ýelleri gaýtalanylýp durýar. Atlantik okeanyň täsirinde ýerleşen Sahara we Namib çöllerinde deňiz tropik howa massalary agdyklyk edýär. Bu çölleriniň kenar ýakalarynda Kanar we Benguel sowuk akymalarynyň täsir etmekligi netijesinde howanyň ortaça ýylyk temperaturasy $+18^{\circ}\text{C}$ çenli peselýär. Ygallar az düşýär.

11. Sawannalaryň klimaty. Sawanna – munuň özi tropikler zonasynyň tokaý sähralarydyr. Bu zonada ýapragyny ýyly döwürde düşürýän agaçlardan başga sähra otlary agdyklyk edýär. Sawannalar Afrikanyň we Günorta Amerikanyň tropik guşaklygynyň köp böleginde, Madagaskar we Hindistan ýurtlarynda, Seylon adasynda we Hindi-Hytaý ýärym adasynda, Awstraliýada we Gawaý adalarynda ýaýrandyr. Sawannalaryň klimaty howa massalaryň möwsümleýin çalyşmagy netijesinde emele gelýär. Tomsyna ekwatorial çygly howalary, gysyna gurak tropik kontinental howalar agdyk durýalar. Ygallar 1000 mm, dag ýapgytlarynyň ýele tarapynda 2000 mm çenli ýagýar. Bu klimat zonanyň tebigy şertleri koeffisiýenti, bananlary, gant çişregini, gowaçany, şalyny ösdürip ýetişdirmeklige mümkinçilik berýär.

12. Çygly tropik tokaýlarynyň klimaty. Bu klimat zonada ýägyş köp ýagýar (1500 mm we ondan köp). Gurak döwür düýbünden ýok diýen ýaly, bar bolsa-da ol diýseň az wagtda dowam edýär. Iň sowuk aýyň temperaturasy $+18^{\circ}\text{C}$ –den ýokary bolup, temperaturanyň ýyllyk amplitudasy $1-6^{\circ}\text{C}$. Howa ýylyň bütin dowamynda birmeňzeşiräk bolup, bu zonada mydama gök öwüşýän agaçlar agdyklyk edýär.

14. Beýik platolaryň klimaty.

Polýar buzly platolar görnüşi. Mydamalyk aýazly howalary bilen tapawutlanýar.

Aram guşaklygyny beýik sähralar we ýarym çöller görnüşi.

Aram giňlikleriniň çölleriniň görnüşi.

Tibet görnüşi. Temperaturanyň ýyllyk we gije-gündizlik amplitudalary örän ýokarydyr. Tomsuna hem aýazly, çigrekli howalar bolýar.

Subtropik sähralar ýa-da Eýran görnüşi.

Tropiki plato ýa-da beýik sawannalaryň görnüşi. Temperaturanyň ýyllyk amplitudasy kiçi bolup, tomsuň ikinji ýarymynda ýagşy kop ýagýar, gýşyna we ýazyň başyna howa gurak bolýar.

B.P. Alisow boýunça klimatlaryň toparlara bölünüşi.

B. P. Alisow klimaty görnüşlere bölmek üçin umumy sirkulýasiýanyň şertlerini, howa massalaryny we frontlaryny esas edip alýar. Şonuň üçin ol genetiki görnüşlere bölmeklik diýip hem atlandyrylýar. B. P. Alisow Ýer togalagyny 7 sany esasy klimat guşaklyklaryna bölýar: *ekwatorial guşaklyk, iki sany tropik guşaklyklary, iki sany aram we iki sany polýar guşaklyklary*. Bu guşaklyklarda klimatyň emele gelmegi ýyl boýunça bir görnüşli howa massalarynyň hereketiniň agdyklyk etmekligi bilen baglanyşyklydyr. Ekwatorial, aram (polýar) we arktiki (antarktiki) howalary. 3-nji surat.

Olaryň arasynda bolsa her bir ýarym şarda 3 sany geçiş guşaklyklary bardyr. Geçiş guşaklyklarynda agdyklyk edýän howa massalary möwsümleýin çalşyp durýarlar. Subekwatorial ýa-da tropik mussonlar guşaklygynda tomsuna ekwatorial, gýşyna bolsa tropik howasy agdyklyk edýär. Subtropik guşaklyklarda tomsuna tropik, gýşyna aram giňlikleriniň ýa-da polýar howalary agdyklyk edýär. Subarktiki guşaklykda bolsa tomsuna polýar, gýşyna arktiki howalary klimaty emele getirýärler. Guşaklyklaryň araçäkleri klimatologik frontlaryň ortaça geografiki ýerleşýän orny bilen kesgitlenýär.

Belli bolşy ýaly esasy (zonal) geografiki howa massalarynyň görnüşlerini bölýän fronta *baş front* diýilýar.

Meselem, arktiki front – arktiki howany polýar howasyndan bölüp aýyrýar, polýar fronty – polýar howasyny tropik howasyndan we tropik front – tropik howasyny ekwatorial howasyndan bölýär hem-de bu frontlar olaryň arasyndaky araçäk bolup durýarlar. Esasy frontlaryň möwsümlere baglylykda ortaça durýan ornuna *klimatologik front* diýilýär. Meselem, tropiki klimat guşaklygy – tropik frontlaryň tomusky ornunyň we polýar frontlaryň gyşky ornunyň arasynda ýerleşýär. Şonuň üçin tropik guşaklygynda бүтін ýylyň dowamynda tropik howasy agdyklyk edýär we onuň klimatyny kesgitelýär. Subtropiki klimat guşaklygy – polýar frontlaryň gyşky we tomusky orunlarynyň arasynda ýerleşýär. Şonuň üçin bu ýerde gyşyna polýar howasy, tomsuna bolsa tropik howasy agdyklyk edýär. Beýleki guşaklyklaryň araçäkleri şeýle meňzeş ýagdaýda kesgitlenýär. Her giňlik guşaklygynda klimatyň dört sany esasy görnüşi tapawutlandyrylýar: materik görnüşi, okean görnüşi, günbatar kenarlaryň klimaty we gündogar kenarlaryň klimat görnüşi.

Materik we okean klimatlaryň aýratynlyklary olaryň üstki ýagdaýyna baglydyr. Şonuň üçin materiklerde kontinental howa massalary, okean görnüşinde bolsa – deňiz howa massalary emele gelýärler. Materikleriň günbatar we gündogar kenarlarynyň klimatlary bolsa, umumy sirkulýasiýanyň aýratynlygyna az kem okean akymalarynyň paýlanyşyna baglydyr. B. P. Alisow tropik giňlikleriň arasynda klimatyň esasy görnüşini tapawutlandyrýar: ekwatorial klimat, tropik mussonlaryň klimaty (subekwatorial klimat) we passat klimaty.

1. Ekwatorial klimat ekwatora ýakyn giňliklerde (her ýarym şarda $5-10^0$ -a çenli) duş gelýär. Bu ýerde radiasiýanyň mukdary ýyl içinde az üýtgeýär we şonuň üçin temperauranyň düzgüni has kadalydyr. Okean üstlerinde we gury ýerde hemme aýlaryň ortaça temperaturalary $24-28^0\text{C}$. Ýyllyl amplituda bolsa 5^0C -den ýokary geçmeýär. Temperaturanyň gije-gündizlik amplitudasy $10-15^0\text{C}$. Iň ýokary temperaturalar $+35^0\text{C}$ -den

geçmeýär. Iň pes temperaturalar bolsa $+20^{\circ}\text{C}$ -den aşak düşmeýär. Howanyň absolyút çyglylygy $20\text{-}30\text{ g/m}^3$ bolup, otnositel çyglylygy gurak aýlarda-da 70%-den ýokary bolýar. Amazonka derýasynyň aýagynda bolsa ol 90%-den hem ýokarydyr.

Ygallar juda köp ýagýar, özi hem çabga häsiýetli bolup, köplenç tupanly ýeller bilen utgaşyp gidýär. Ygallaryň köpüsi konwergensiýanyň içki tropik zonasynnda ýagýar. Ygallaryň ortaça ýyllyk mukdary $1000\text{-}3000\text{ mm}$, käbir ýerlerde ol 6000 mm -den hem geçýär. Meselem, Indoneziýanyň daglyk sebitlerinde, Günorta Afrikada, Kamerun daglarynyň eteginde, Debunžada ygallaryň mukdary $9000\text{-}10000\text{ mm}$.

Günorta Amerikanyň we Indoneziýanyň çygly tokaýlyk sebitlerinde ygallar aýlar boýunça birmeňzeşiräk paýlanýar. Emma deň paýlanmaýan sebitler hem bar. Meselem, Braziliýanyň Manaus sebitinde ygal (Gorkut-Garaşsyzlyk aýlarynda 400 mm , Bitaraplyk-Gurbansoltan aýkarynda 1320 mm , ýylda 2060 mm) we gös-göni ekwatorda ýerleşen Librewilde Garaşsyzlyk aýyndan Magtymguly aýyna çenli her aýda $200\text{-}300\text{ mm}$, Gorkut aýynda bolsa bary-ýogy 5 mm mukdarda düşýär. Sebäbi bu ýerlerde atmosfera sirkulýasiýasy musson häsiýetlidir. Demirgazyk ýarym şarda tomsuna konwergensiýanyň içki tropik zonasy ekwatoran ýokary giňliklere süýşýär we ekwatoryň ugrunda guraklyk döwrüni döredýär. Onuň ekwator zonasyna gaýdyp gelmegi bilen ýene-de ýagyşly döwür başlanýar we ş.m.

Ekwatorial okeanlarda hat-da gurak sebitler hem gabat gelýär. Meselem, Polineziýanyň Molden adasynda ygallaryň ýyl boýunça mukdary 695 mm bolup, Ruhama-Bitaraplyk aýlarynyň aralygy has hem gurakdyr ($20\text{-}25\text{ mm}$). Sebäbi okeanyň şu sebitinde konwergensiýanyň içki tropik zonasy ýylyň бүтін dowamynda Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda, ýagny günorta-gündogar passatyň täsirinde galýar.

2. Tropik mussonlar klimaty (subekwatorial). Bu görnüşli klimat Hindi okeanynda, Ýuwaş okeanyň günbatarynda, Günorta Aziýada we Afrikanyň hem-de Günorta Amerikanyň tropikler zonasyna agdyklyk edýär.

Konwergensiýanyň içki tropik zonasy ekwatorial depresiýa bilen bilelikde ýylda iki gezek şu sebitleri günortadan demirgazyga we demirgazykdan günorta kesip geçýär. Şonuň üçin bu sebitler gysyna gündogar (passatlar) akymynyň, tomsuna günbatar howa akymalarynyň täsirinde bolýar. Başgaça aýdanymyzda gys we tomus mussonlaryň çalyşmasy bolup geçýär.

Tropik mussonlar zonasyna, ekwatorial klimatdaky ýaly okeanyň üstünde howanyň temperaturasy ýokarydyr we ýyllyk amplitudasy kiçidir. Ygallaryň pýlanyşy giňişlik we wagt içinde birmeňzeş däl, käbir ýerlerde edil ekwatorial klimatdaky ýaly ýagýar. Ol ýokary giňliklerde azalýar, esasan-da materigiň içindäki pesliklerinde. Meselem, Hartum şäherinde ygallaryň ýyl boýunça mukdary 135 mm. Muňa garamazdan tomsky musonlaryň öwüsýän ýele tarapyndaky dag ýapgytlarynda we kenarlarynda ygallar çürt-kesik köpeliýär. Afrikada, Gwineýa aýlagynyň kenar ýakasyndaky Konakride ýyl içinde 4380 mm, Gimalaý daglarynyň eteginde ýerleşen Çerrapunjide dünýäde ygallaryň iň ýokary derejesi 11020 mm ýagýar. Ol ýerli şertleriň netijesidir.

Tropik mussonlar zonasyna ygallaryň ýyllyk hereketi has hem oňat bildirýär. Kalkuttada ygallaryň ýyllyk mukdary 1588 mm, şondan 141 mm-i Sanjar-Magtymguly aýlarynda, 1199 mm-i Oguz-Garaşsyzlyk aýlarynyň aralygynda ýagýar. Beýleki materiklerde hem çygly hem gurak döwürler has aýdyňdyr. Afrikada, Konakride Bitaraplyk-Nowruz aýlarynda 199 mm, Oguz-Ruhnama aýlarynda 3692 mm, Braziliýada, Gaýasda Magtymguly-Ruhnama aýlarynda 82 mm, Sanjar-Nowruz aýlarynda 1466 mm we ş. m.

Howanyň absolýut we otnositel çyglygy (iň ýokary derejesi tomsuna) we bulutlylyk (iň ýokary derejesi tomsuna we iň pes derejesi gysyna gabat gelyär) möwsümler boýunça çörtkesik üýtgeşiklidir. Meselem, Kalkuttada bulutlylyk Gorkut aýynda 84%, Türkmenbaşy aýnda 8%. Diýmek tomusky mussonda ekwatorial howa massalay ýokary giňliklere süýşýär, gyşky mussonda bolsa ýokary basyşly subtropik sebitleriň gurak howalary pes giňliklere ýaýraýar. Şu sebäpli sawanna landşafty hasiýetlidir (tropiki tokaý sähra landşafty).

Tropiki mussonlar zonasynnda Ýer togalagynnda iň ýokary ortaça ýyllyk temperaturalar bolýar. Tomusky musson Ýeriň günorta ýarym togalagynndan, Abissin daglaryndan aşyp, Gyzyly deňziň günorta-günbatar kenarlaryna (Ertireýa) ýetýär. Onuň temperaturasy fýon hadysasy netijesinde ýokary galýar. Massaunda (Gyzyl deňziň kenar ýakasy) Türkmenbaşy we Baýdak aýlarynyň ortaça temperaturasy $+26^{\circ}\text{C}$, Gorkut aýynyňky $+35^{\circ}\text{C}$, ortaça ýyllyk temperatura bolsa $+30^{\circ}\text{C}$ bolup, Ýer togalagynyň iň gyzgyn ýerleridir.

Deňiz derejesi hem musson klimata täsir edýär. Meselem, Abissin daglygyndaky Addis-Abebada iň ýyly aýyň (Nowruz) temperaturasy $17,9^{\circ}\text{C}$, iň sowuk aýyň (Bitaraplyk) temperaturasy bolsa 15°C . Şunuň ýaly klimatlar Peru hem Oliwiýa daglaryna hem häsiýetlidir.

3. Passat klimaty. Bu klimat konwergensiýanyň içki tropik zonasynyň ýetip bilmeýän giňliklerindäki okeanlaryň üstünde ýaýrap, subtropik antisiklonlaryň netijesinde emele gelyär. Passat zonada tomus aýlarynyň ortaça temperaturalary giňlikler boýunça 20°C -den $25-27^{\circ}\text{C}$ -e çenli üýtgeýär. Gysyna ýokary giňliklerdäki sebitlerde temperatura $10-15^{\circ}\text{C}$.

Passatlar boýunça gönükdirilende atmosferanyň aşaky gatlaklarynda güýçli durnuksyz stratifikasiýa döreýär we konweksiýa işjeňleşip başlaýar. Emma antisiklonyň aşaky belentliklerinde emele gelýän inwersiýa hadysasy konweksiýanyň mundan beýläk ösmegine päsgel berýär.

Netijede topbak we gatlakly-topbak bulutlar emele gelyär. Ortaça bulutlylyk 50 % we ondan-da ýokary. Bulutlylyk diňe kontinentleriň günbatar kenarlarynda, sowuk akymalaryň täsir edýän ýerlerinde 50 %-den az bolýar. Passat frontlarynda bulutlylyk mundan hem köp bolýar. Bu ýerde köplenç asman tutuşlaýyn bulutlar bilen örtülýär.

Emma passat zonada bulutly howalar gaýtalansa-da, köp ygallar ýagmaýar. Ygallar diňe orografiýa şertleriň täsirindäki käbir adalarda ýagýar. Meselem, Gawaý arhipelagynyň daglyk Kauan adasynda ýylda 12000 mm ygal ýagýar, ýagny ol Çerrapunjide ýagýan ygallardan hem köpdür. Ygallar dag gerşleriniň yk tarapynda çürt-kesik azalýar – 560 mm.

4. Passat klimatyň kontinental klimatyna tropiki çölleriň klimaty diýilýär. Bu klimat ekwatoryň iki tarapynda, mussonlaryň çalyşmasy bolmaýan ýerlerde, ýagny bütin ýylyň dowamynda tropiki howalaryň agdyklyk edýän ýerlerinde – Demirgazyk we Günorta Afrikada, Arap ýarym adasynda, Awstraliýanyň uly böleginde, Meksikada, Günorta Amerikanyň orta böleginde bolýar. Bu sebitlerde Sahara, Arawiýa we Awstraliýa ýaly uly çölleriň ýerleşýärleri. Bu ýerde howa gurak we ygallar örän az ýagýar. Tomsy juda gyzgyn, iň ýyly aýyň ortaça temperaturasy 26°C -den aşak düşmeýär, käbir ýerlerde bolsa, $+40^{\circ}\text{C}$ -e ýetýär. Hut şu zonada Ýer şarynda temperaturanyň iň ýokary derejeleri ölçenildi ($+57 - +58^{\circ}\text{C}$). Gyşy ýyly, iň sowuk aýyň ortaça temperaturasy $10-22^{\circ}\text{C}$ aralygynda bolýar.

Asuanda tomus aýlarynyň ortaça temperaturasy 33°C , Türkmenbaşy aýynda 15°C , Awstraliýada, Alis-Springoda Türkmenbaşy aýynyň ortaça temperaturasy 28°C , Gorkut aýynda bolsa 12°C . Temperaturanyň gije-gündizlik üýtgeşme durmasy (amplitudasy) käbir günlerde 40°C -ýetýär.

Ygallar gaty seýrek ýagyp, olar güýçli çabgalar görnüşinde gaýtalanýar (Saharada gije-gündiziň dowamynda

ol 88 mm ýagyp bilýär). Ygallaryň ýylylyk mukdary köplenç 100-350 mm. Asuanda birnäçe ýylyň dowamynda ýagyş düybünden ýagmadyk döwürleri hem belenipdir. Tropiki çöller üçin tozanly tüweleýler, tupanlar (samumlar) hem häsiýetlidir.

Materikleriň günbatar kenar passatlar zonasýnda temperaturalar we olaryň amplitudasy belli bir derejede pesdir. Ygallar örän az ýagýar (ýylda 100 mm), emma muña garamazdan howanyň çyglylygy ýokarydyr (80-90⁰ C) we ýgy-ýgydan ümürler emele gelýär. Şeýle görnüşli klimata *kenaryka çölleriň klimaty* diýilýär. Muña Saharanyň günbatar kenar zolagy, Kaliforniýa, Günorta Afrikanyň Namib çöli we Günorta Amerikadaky Atakama çöli girýär.

Mysal üçin, Namib çölünde ýerleşen Swakopmundada Baýdak aýynyň ortaça temperaturasy 18⁰ C, Alp Arslan aýynda 14⁰ C, ýyl boýunça ýagýan ygalyň mukdary 20 mm.

Materikleriň gündogar kenar passatlar zonasýnda temperatura günbatar kenarlara garanyňda ýokarydyr. Meselem, Rio-de Ženeýroda howanyň temperaturasy Türkmenbaşy aýynda 25⁰ C, Gorkut aýynda 20⁰ C, bir ýylda ýagýan ygallar 1100 mm. Bu sebitleriň klimaty musson görnüşlidir.

5. Subtropik klimatlar. Olar 25-40⁰ giňliklerde emele gelip, sirkulýasiýa şertleriniň möwsümleýin üýtgeýşi bilen tapawutlanýar. Tomsuna ýokary basyşly sebitler we polýar frontlary has ýokary giňliklere süýşýärler. Subtropiklere pes giňliklerden tropiki howalar ýaýraýar we bu zona tropiki howa massalarynyň emele geliş ojaýyna öwrülýär.

Tomsuna okeanlaryň üstünde ýokary basyş emele gelýär, gury ýeriň üstünde bolsa, onuň tersine pes basyş emele gelenligi sebäpli siklonlar agdyklyk edýär. Gyşyna polýar frontlary pes giňliklere süýşýär we subtropikler zonasy polýar howa massalarynyň täsirinde galýar. Okeanlaryň üstünde siklonlar, gury ýeriň üstünde bolsa antisiklonlar döreyärler, şonuň üçin subtropiklerde howanyň düzgüni we klimat möwsümler

boýunça tapawutlanýar. Subtropiki klimatyň dört görnüşi tapawutlandyrylýar: *içki kontinental*, *Ortaýer deňiz*, *musson we okean klimatlary*.

6. İçki kontinental subtropik klimata sähra, ýarym çöl we çöl zonalary degişli. Tomsuna olar frontsyz, pes basyşly sebitleriň täsirinde bolýar. Ol ýerde çyglylygy pes, ýokary temperaturaly kontinental tropik howalary emele gelýär. Tomus aýlarynyň ortaça temperaturalary 30°C -den pese düşmeýär, gysyna siklonlaryň we polýar frontlaryň durnuksyz bolmaklygy sebäpli howanyň temperaturasy çürt-kesik üýtgäp durýar, ygally howalar bolýar. Bu sebitlerde ygallaryň ýyllyk mukdary 500 mm töweregidir. Meselem, Tähranda Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy 29°C , Türkmenbaşy aýynyňky 1°C , käbir aýazly ýyllarda howanyň temperaturasy -20°C -eçenli peselýär. Ýylyň dowamynda 250 mm ygal ýägyp, onuň köpüsi Ruhnama-Gurbansoltan aýlarynyň aralygynda ýägýar. Bu klimata Turan pesligiň çölleriň Günorta bölegi hem girýär. Bu ýerde gysyna polýar howasy, tomsuna gurak, az bulutly, ýokary temperaturaly kontinental tropiki howa massalary agdyklyk edýärler.

Meselem, Daşkentde Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy 27°C , Türkmenbaşy aýynyňky -1°C , ygallary 350 mm. Ýöne Orta Aziýanyň köp ýerlerinde 100-200 mm-e çenli ygal ýägýar. Meselem, Maryda 158 mm, Çeşmede we Derweze 109 mm we ş.m. Käbir ýyllarda Türkmenistanda howanyň temperaturasy 50°C -eýetýän günleri bolýar. Gysyna Sibir howa massalaryň gelmegi sebäpli Turan pesliginde howanyň temperaturasy -30°C -eçenli peselip hem bilýär. Demirgazyk Amerikanyň temperaturasy hem -30°C -eçenli peselip bilýär. Demirgazyk Amerikanyň kontinental subtropiklerinde orografiýa päsgelçilikleri çürt-kesik düýülýar. Şonuň üçin bu ýerde klimatyň kontinentallygy we guraklygy has aýdyňlaşýar. Mysal hökmünde Meksikany, Arizonany, Gündogar Kaliforniýany, Newadany getirmek bolar. Şeýle hem çöllük zonada ýerleşen Ýumada Gurkut aýynyň ortaça

temperaturasy 32°C , Türkmenbaşy aýynyňky 12°C , ygallar 90 mm. Kaliforniýada “Ölüm jülgesi” diýip atlandyrylýan ýerde Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy 39°C , temperaturanyň absolýut in ýokary derejesi bolsa 57°C . Günorta Amerika ululygy boýunça kiçi bolanlygy sebäpli okeanyň täsiri güýçli duýulýar, şonuň üçin bu materikde tomsuna temperatura pesdir, ygallar bolsa köpdür. Meselem, Argentinada, San-Lumada Ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy 24°C , Oguz aýynyňky 9°C , ýyl boýunça ygal 570 mm-e çenli ýetýär.

Içki kontinental subtropik klimatyň aýratyn görnüşi Tibetde we Pamirde (3500-4000 m beýiklikde) hem ýaýrandyr. Bu ýerde klimat çürt-kesik kontinental bolup, gyşy sowuk, tomsy beýle bir ýyly däl, ygallar az ýägyp, olar beýik çöller klimaty diýip hem atlandyrylýar.

7. Ortaýer deňiz klimaty. Bu görnüş subtropikler zonasyndaky kontinentleriň günbatar kenarlarynyň klimatydyr. Tomsuna bu ýerler subtropikler antisiklonlarynyň gündogar çäkleriniň täsirinde bolýar. Bulutsyz we gurak howalar agdyklyk edýär. Gyşyna bu ýerde polýar frontynda döreýän siklionlar işjeňleşýär. Ygal ýagýar. Şeýlelikde Ortaýer deňiz klimatynyň tomsy yssy we gurak, gyşy bolsa ýagynly we mylaýymdyr. Ygallar esasan dag ýapgytlarynyň ýele tarapyna köp düşýar. Muňa Ýugoslawiýanyň Adriatik kenar ýakasyny mysal hökmünde görkezmek bolar.

Klimatyň şu görnüşine birinjiden Ortaýer deňiz sebitleri degişlidir. Rimde Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy 25°C , Türkmenbaşy aýynyňky 7°C , ygallaryň ýyllyk mukdary 830 mm bolup, şonuň 270 mm-i Gurbansoltan aýyndan Ruhnama aýyna çenli ýagýar. Emma Gresiyanyň Afiny şäherinde bary-yogy 90 mm ygal ýagýar. Ol dag ýapgydynyň yk tarapynda ýerleşendir.

Ýewropada bu görnüşli klimat günorta Krymda Ýaltada duşýar. Temperatura Gorkut aýynda 24°C , Türkmenbaşy aýynda 4°C , ygallaryň ýyllyk mukdary 600 mm bolup, şonuň

230 mm-i Gurbansoltan-Ruhnama aýlarynyň aralygynda düşýär. Ortaýer deňiz klimaty Demirgazyk Amerikada – Kaliforniýanyň, Arizonanyň we Waşingtonyň kenar ýakalarynda, Çilide, Awstraliýanyň günortasynda, Afrikanyň çet günortasynda hem ýaýrandyr. Bu ýerlerde ol okean häsiýetlidir, ýagny tomsy salkynrak, gýşy mylaýymdyr. Ortaýer deňiz klimaty özboluşly ösümlük dünýäsi bilen tapawutlanýar.

8. Subtropik zonanyň gündogar kenarlarynda klimatyň musson görnüşi ýaýrandyr. Gýşyna bu sebitlere materikden sowuk howa massalary gelýär, tomsuna bolsa olar okean howasynyň täsirinde bolýarlar. Ygallaryň düzgüni Ortaýer deňiz görnüşine ters gelýär. Gýşyna howa açyk we gurak, tomsy bolsa ygallydyr. Meselem, Aziýada Pekinde Gorkut aýynyň ortaça temperaturasy 26°C , Türkmenbaşy aýynyňky minus 4°C , ýyl boýunça jemi ygallar 640 mm, şol sanda 260 mm Gorkut aýynda we 2 mm bolsa Bitaraplyk aýnda ýagýar.

9. Subtropik giňliklerdäki okeanlarda tomsuna antisiklonlar agdyklyk edip, ýuwaş ýelli, az bulutly we gurak howalar, gýşyna bolsa ýagyşly we güýçli ýelli, köplenç siklonlar gaýtalanýar.

10. Aram giňlikleriň klimaty. Aram giňliklerde radiasiýa şertleri möwsümler boýunça güýçli tapawutlanýar. Bu klimat guşaklygynda polýar we arktiki frontlar özgerip, siklonlar emele gelýär. Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynda materikleriň we okeanlaryň üstünde sirkulýasiýanyň uly tapawutlygy bar. Şol sebäpli bu ýerde deňiz we kontinental klimat görnüşi has ýiti ýüze çykýar. Ýeriň günorta ýarym togalagynda klimatyň kontinental görnüşi ýok diýseň hem boljak, sebäbi ol ýerde okenlar agdyklyk edýär.

11. Aram giňlikleriň kontinental klimaty Ýewraziýanyň we Demirgazyk Afrikanyň materiklerine häsiýetlidir. Tomsy ýyly, gýşy bolsa sowuk bolýar. Durnukly

gar örtügi häsiýetlidir. Temperaturanyň ýyl boýunça amplitudasy has uly bolup, materigiň içine aralaşdygyňça artýar. Çyglanma şertleri günortadan demirgazyga we günbatardan gündogara üýtgeýär.

Ýewraziýanyň günorta böleginde gyşyna ýokary basyşly sebitler agdyklyk edýär, ýagny Aziýa siklony esasy çägi tutýar. Şonuň üçin gyşyna ygal az ýagýar. Gyşyna örän sowuk bolmagyna garamazdan, antisiklonyň merkezine golaý ýerlerde gar örtügi ujypsyzdyr.

Tomsuna bu giňliklere subtropik antisiklonlary gyzgyn we gurak howalary getirýär. Bu döwürde ygallaryň mukdary birneme artsa-da, ol bugarmaklyk bilen deňşdireniňde ep-esli azdyr. Şonuň üçin aram giňlikleriň günorta böleginde çyglanma derejesi ýeterlikli däl. Ýylyň dowamynda 200-450 mm ygal ýagýar. Bu görnüşli klimat Moldawiýadan başlap, tä Mongoliýa sähralaryna çenli uzalyp gidýär. Tomsuna gurakçylyk we epgek ýelleri seýrek bolmaýar. Hersonda Iýul aýynyň ortaça temperaturasy 23°C , Türkmenbaşy aýynda minus 4°C , ýyl boýunça ygallaryň jemi mukdary 380 mm. Balhasda Iýul aýynda 24°C , Türkmenbaşy aýynda minus 16°C , ýyllyk ygallar bolsa bary-ýogy 100 mm. Günbatardan gündogara gitdigimizçe gyşyň temperaturasy peselýär. Ygallaryň mukdary hem azalýar, landşaft bolsa ilki sähralar, soňra ýarym çöller we çöller bilen çalyşýar.

Ýewraziýanyň aram guşaklygynyň ýokary giňliklerinde tomsuna temperatura birneme peselýär. Gyşyna bolsa has sowaýar we ygallar 300-600 mm töweregi ýagýar. Klimatyň kontinentallyk derejesi bu ýerde hem günbatardan gündogara artýar. Bu garyşyk ýa-da ýasy ýaprakly tokaýlaryň zonasydyr. Indi käbir ýerleriniň klimat maglumatlaryny deňşdirip geçeliň. Moskwada Iýul aýynyň ortaça temperaturasy 18°C , Türkmenbaşy aýynyňky minus 10°C , ygallar 600 mm, Nowosibrskide Iýul aýynyň ortaça temperaturasy 19°C ,

Türkmenbaşy aýynyňky minus 19^0 C, ygallar 410 mm. Ygallaryň iň ýokary derejesi hemme ýerde tomsa gabat gelýär.

Aram guşaklygyna degişli taýga zonasy Skandinawiýadan Ýuwaş okeana çenli uzalyp gidýär. Bu ýerde gyş has gazaplydyr. Taýga zonasynyň günorta araçaği Ýewraziýanyň gündogaryna gitdigimizçe ýokary giňliklere süýşýär. Baýkaldan aňyrdan taýga klimaty eýýäm sähra klimaty bilen utgaşyp gidýär. Gyşyň gazaplylygy sebäpli taýga zonasynyň günorta böleginde klimatyň kontinentallygy iň ýokary derejä ýetýär (Ýakutiýada). Ýeniseýskide Iýul aýynda 18^0 C, türkmenbaşy aýynda minus 22^0 C, ygallar 430 mm. Ýakutskide iýul aýynda 19^0 C, Türkmenbaşy aýynda minus 44^0 C, ygallar bolsa 190 mm we ş.m-ler.

Demirgazyk Amerikada orografiýanyň täsirinde klimat çylşyrymlydyr. Materiğiň içinde Gaýaly daglar bilen Ýuwaş okeanyň howa massalaryndan goralýan içki günbatar böleginde çöller we sähralar, gündogar böleginde bolsa ýasy ýaprakly tokaýlar agdyklyk edýär. Bu zonadan ýokarda Kanadanyň uly bölegini taýga tutýar. Alýaskada taýga has demirgazyga ýaýraýar. Klimat şertleri hem şuna laýyklyklykda üýtgeýär.

12. Aram giňlikleriň daglyk klimat sebitlerinde ygallar köpeliýär, temperaturalar bolsa peseliýär. Daglaryň ýele tarpynda yyl boýunça 1500-2000 mm ygal ýagýar. Mongoliýada 700-1200 m belentliklerde beýik sähralar we ýarym çöller klimatyny synlamak bolýar. Tomsy ýyly, gyşy bolsa has sowuk bolýar we gar az ýagýar. Bu ýerde ygallar esasan tomsuna ýagýar, sebäbi bu sebit Aziýa antisiklonynyň täsirinde durýar.

13. Aram giňliklerdäki materikleriň günbatar bölekleriniň klimaty. Ýewraziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň günbatar böleklerine deňiz howa massalarynyň sirkulýasiýasy täsir edýär. Bu ýerlerde deňiz klimaty ýaýrandyr. Ol mylaýym tomsy we gyşy bilen häsiýetlidir. Ýeterlik mukdarda ýagýan ygallar möwsümler boýunça birmeňzeş paýlanýar. Şonuň üçin bu sebitleriň ýasy ýaprakly tokaýlardan

we çemenliklerden durýar. Daglaryň günbatar ýapgytlarynda ygallaryň mukdary çürt-kesik köpeliýär.

Bu görnüş Demirgazyk Amerikada (Kaskad we Gaýaly daglaryň bolmagy sebäpli) insiz kenarýaka zolagy tutýar. Günbatar Ýewropada bolsa onuň tersine materigiň has içine ýaýraýar we gitdigiçe kontinentallygy artýar. Meselem, Parižde temperatura Iýul aýynda 18°C , Türkmenbaşy aýynda 2°C , ygallar 490 mm. Ondan gündogarda, Pragada Gorkut aýynda 19°C , Türkmenbaşy aýynda minus 2°C , ygallar hem 490 mm. GDA-nyň çäginde bu klimat aram giňlikleriň içki kontinental klimaty bilen garyşyp gidýär.

14. Aram giňliklerdäki materikleriň gündogar bölekleriniň klimaty. Aziýanyň gündogarynda bu klimat hakyky musson häsiýetlidir. Esasan hem, Primorýe ülkesinde, Demirgazyk-gündogar Hytaýda, Demirgazyk Ýaponiýada we Sahalinde ýaýrandyr. Gyşyna Aziýanyň gündogar bölegi Sibir antisiklonynyň çäginde (gyraky çäginde) ýerleşýär we bu ýerlere sowuk howanyň gelmekligi agdyklyk edýär. Şonuň üçin Gündogar Aziýa gyşyna az bulutly, gurak, ygalsyz we örän sowuk bolýar. Tomsuna bolsa siklonlaryň işjeňleşmesi netijesinde ygal köp ýagýar. Meslem, Habarowskide Iýul aýynda 20°C , Ýawnar aýynda 23°C , ygallar 560 mm. Şonuň az bölegi – 74 mm-i gyşda (Ruhnama-Gurbansoltan aýlarynda) ýagýar. Ýaponiýada gyşyna frontal ygally siklonlar orografiýanyň täsirinde güýçlenýär. Sapporada temperatura awgust aýynda 21°C , ýanwar aýynda minus 6°C , ýyllyk ygalyň mukdary bolsa 1040 mm, olardan gyşda 540 mm, tomusda 500 mm ýagýar we ş.m-ler.

Kanadanyň we Nýufaundlendiň Atlantik kenar ýakasynda musson sirkulýasiýasy känbir özgermeýär ýa-da bolmaýar. Bu ýerde gyş Aziýanyň gündogaryndaky ýaly sowuk bolman, tomsy ýeterlikli ýylydyr. Meselem, Golifakda temperatura iýul aýynda we awgust aýynda 18°C , ýanwar aýynda minus 4°C , ygallar 1420 mm bolup, möwsümler

boýunça birmeňzeş paýlanýar. Günorta Amerikada And daglary Patagoniýany Ýuwaş okean howa massalarynyň täsirinden goraýar. Şonuň üçin bu ýerde ýarym çöl klimaty emele gelýär. Bu ýerde ygallaryň ýyl boýunça jemi mukdary 120-200 mm bolup, tomusda bary-ýogy 30 mm ýagýar.

15. Aram giňliklerdäki okeanlaryň klimaty. Atlantik we Ýuwaş okeanlar Ýeriň iki ýarym togalagynyň aram giňliklerinde, Hindi okeany bolsa Ýeriň günorta ýarym togalagynyň aram giňliklerinde uly meýdany tutýar. Agdyklyk edýän günbatar howa akymy okeanlaryň üstünde has gowy bildirýär. Materikler bilen deňeşdirilende ýelleriň tizligi hem ýokarydyr. Meselem, Ýeriň günorta ýarym togalagynyň 40-njy we 50-nji giňliklerinde ýeliň ortaça tizligi 10-15 m/sek bolýar.

Okeanlaryň ýokarsynda temperaturanyň paýlanyşy hem zonal häsiýetlidir. Tomsy sowuk bolmagy zerarly tundra landşafty hem duş gelýar (Aleut we Komandor adalary, Folklend adalary we ş.m). Bulutlylyk ýokary we ygallar köp mukdarda ýagýar. Ýeriň demirgazyk ýarym togalagynyň okenlarynyň 40-60-njy parallelleriniň arasynda awgust aýynyň ortaça temperaturasy $22-8^{\circ}\text{C}$ arasynda bolýar, fewral aýynyň temperaturasy Atlantik okeanda $15-0^{\circ}\text{C}$, Ýuwaş okeanda bolsa 10°C we minus 10°C aralygynda bolýar.

16. Subpolýar klimat. Ýewraziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň subpolýar giňliklerinde tundra zonasy ýerleşýär. Gyş bu ýerde dowamly we gazaply, tomsy sowuk we aýazly. Iň ýyly aýyň ortaça temperaturasy $+10-12^{\circ}\text{C}$ -den ýokary däl. Bu ýerde ygallar 200 mm, Gündogar Sibirde bolsa 100 mm-den hem azdyr. Ygalyň az mukdarda ýagmagyna garamazdan, subpolýar giňliklerinde bulutlylyk ýokary we ygally günler has-da köp bolýar. Bu ýerde mydamalyk doňaklyklar uly çäkleri tutýar. Ýagýan ygalyň mukdary az bolsa-da, ol bugarmaklykdan epesli ýokary bolup, tundrada çyglanmaklyk artykmaçlyk edýär hem-de ol batgalyklaryň emele gelmegine getirýär.

Tundrada atmosferanyň sirkulýasiýasynyň musson häsiýeti ýüze çykýar, tomsuna yeller materikden deňze tarap öwürýär, gysyna bolsa tersine. Obdorskda ($66,5^0$ dg. g, $66,6^0$ gd. u) iýul aýynyň ortaça temperaturasy 14^0 C, ýanwar aýynda minus 26^0 C, ygallar 260 mm. Fort-Ferson bekedinde ($67,4^0$ dg. g, $134,9^0$ gb. u) iýul aýynda 15^0 C, ýanwar aýynda minus 29^0 C, ygallar 260 mm.

Ýeriň günorta ýarym togalagynyň okeanlarynda, ýagny Antarktidanyň kenarýakasyna çenli subpolýar klimat birmeňzeşdir. Emma gysyna ol çürt-kesik üýtgeýär we kenarýakada minus 20^0 C ýetýär. Bu giňliklerde siklonlaryň köp gaýtalanany üçin bulutlylyk örän köp bolup, ygally we ümürli günler köp gaýtalanýar. Materigiň töwereginde agdyklyk edýän günbatar ýelleri gündogar ýelleri bilen çalyşýar.

17. Arktikanyň klimaty. Bu klimat gysyna radiasiýanyň azlygy, tomsuna örän köplügi bilen tapawutlanýar. Arktikada ýyl boýunça radiasiýa balansy položitel bolup, ol diňe Grenlandiýada otrisateldir. Emma muňa garamazdan tomsuna temperaturalar ýokary däl. Ol radiasiýanyň buz we gar örtüginini eretmek üçin sarp bolmaklygy bilen düşündirilýär. Bu ýagdaýda howanyň temperaturasy nol gradusa ýakyn derejede saklanýar. Tomsuna gar örtügi tutuşlaýyn ereýän adalarda we kenarlarda temperatura birneme ýokary bolýar. Muňa Arktikada bolýan howanyň umumy sirkulýasiýasy hem uly täsir edýär. Grenlandiýada bütin ýylyň dowamynda ýokary basyşly sebit agdyklyk edýär. Arktikanyň başga ýerlerinde beýle howa basyşlary aýdan aýa üýtgäp durýar. Arktikada bulutlylyk ýokary we ol güýçlüdir.

Siklonlaryň aralaşmagy netijesinde Arktika aram giňliklerden ýyly howa massalary gelýär we gazaply klimat birneme mylaýymlaşýar. Ortaça aýlyk temperaturalar minus 40^0 C-den (gysyna) 0^0 C-çenli (tomsuna) üýtgeýär.

Siklonlar bilen baglanyşykly Arktikanyň atlantik-ýewropa sebitleri has ýylydyr. Meselem, Şpisbergen adasynyň

demirgazygynda ýerleşen Griýa Harborde ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy minus 16°C , iýul aýynyňky bolsa 5°C , ygallaryň mukdary 320 mm. Arktikanyň beýleki sebitlerinde ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy minus $30-40^{\circ}\text{C}$.

Barens deňiziniň günbatar böleginde siklonlaryň has işjeň bolmagy netijesinde ýylyň dowamynda 500 mm ygal ýagýar. Gündogara gitdigimizçe ygallaryň mukdary azalýar. Arktikanyň Gündogar Sibir, Kanada we Ýuwaş okean sebitlerinde gyş has sowuk bolýar, tomsuna temperatura Fort-Roesde (72°d.g , 94°bg.u) Gorkut aýynda 5°C , Baýdak aýynda minus 32°C , ýyllyk ortaça temperatura minus 15°C , ygallaryň ýyllyk mukdary 100-200 mm.

Arktikanyň merkezinde ortaça temperaturalar gyşyna minus 40°C -den tomsuna 0°C -eçenli üýtgeýär.

Grenlandiýa deňiz derjesinden has ýokary ýerleşýär we bu ýerde antisiklonal düzgün agdyklyk edýär. Şonuň üçin ol has gazaply kontinental klimaty bilen häsiýetlidir, absolýut minimum bu ýerde minus 65°C töweregi bolýar (Aýomitto beketinde $70,9^{\circ}\text{dg.g}$, $40,6^{\circ}\text{gb.u}$, 3300 mb), iýul aýynda – 14°C , ýanwar aýynda – 49°C , ýyllyk temperatura – 32°C . Ygallaryň mukdary günorta kenarýakalaryndan demirgazyga 1000 mm-den 100 mm-e çenli azalýar.

18. Antarktidanyň klimaty. Buzly Antarktida materiginiň klimaty Ýer togalagynda iň gazaplysydyr. Ortaça ýyllyk temperaturalar kenarýakalarda -10°C , merkezi sebitlerinde bolsa $-50 - 60^{\circ}\text{C}$ -eçenli peselýär. Ýylyň dowamynda ortaça 120 mm ygal ýagýar. Antarktidanyň deňiz derejesinden beýikligi ortaça 300 m bolup, Gündogar Antarktidanyň merkezinde 3500 m ýetýär. Şeýle uly deňiz derejesi materigiň üstüniň hemişe garly bolmagy we antisiklonal sirkulýasiýa düzgüni klimatyň gazaply we gurak bolmagynda esasy orny eýeleýär. Tomsuna bu ýerde gün radiasiýasy köp düşýär, emma gar örtüginin ýokary albedasy we effektiv şöhlelenmesi onuň radiasiýa deňligini azaldýar hem-de

radiasiýa deňligi otrisatel bolýar. Dine buzdan açyk “oazislere” ol az kem položitelidir. Siklonlar Antarktida materiginiň günbatar böleginde işjeň bolup, Gündogar Antarktidada antisiklonlar agdyklyk edýär.

Antarktidanyň kenar böleginiň klimaty aram çygly we belli bir derejede mylaýymdyr. Tomsuna bu ýerde temperatura noldan ýokary sähelçe galýar we gar ereýär. Materikden gelýän güýçli akma ýelleri we siklonlar sebäpli ýeliň tizligi 15-20 m/sek ýetýär. Ygallar Gündogar Antarktidanyň kenarlarynda 400-500 mm, Günbatar Antarktidada 600-700 mm-e çenli ýagýar. Mirnyý bekedinde ortaça temperatura ýanwar aýynda -2°C , awgust aýynda -28°C , ortaça ýyllyk temperatura -11°C , ygallar 650 mm.

Gündogar Antarktika platosynda ýeliň ortaça tizligi 3-4 m/sek bolýar. Bu ýerde hemişe ýer üsti inwersiýalar we gysyna bolsa juda pes temperaturalar (minus 90°C -e çenli) bolýar. Ortaça temperaturalar gyşda -70°C , tomusda -30°C töweregidir. Iň ýokary derejeli temperaturalar tomsuna-da -20°C -den pesde bolýar. Bu sebitde köplenç açyk howalar agdyklyk edip, ygallaryň ýyllyk mukdary bary-ýogy 30-50 mm-dir.

15. Materikleriň we okeanlaryň klimaty.

Ýewropanyň klimaty. Ýewropanyň klimatyna Atlantik okeany hem-de Golfstrim ýyly akymy örän uly täsir edýär. Materigiň günortasyndaky Ortaýerdeňzi hem klimatyň mylaýymlaşmagynda uly ähmiýete eýedir. Daglar howa massalarynyň sirkulýasiýasy üçin päsgelçilik bolýarlar. Pirineý, Alp we Balkan daglary sowuk howa massalarynyň günorta aralaşmagyna böwet bolýarlar.

Ýewropa klimatik şertleriniň özboluşlylygy bilen tapawutlanýar. Klimatik şertlere okeanlar uly täsir edýär. Ýewropanyň esasy bölegi aram guşaklygynda ýerleşýär. Bu

guşaklykda howa massalarynyň günbatara täsir edişi has aýdyň görünýär. Günbatar ýelleri Ýewropanyň günbatar böleginde tomsuna ýagyşyň ýagmagyna we salkyn howanyň bolmagyna, gysyna bolsa, ýagyşly garyň ýagmagyna hem-de maýyylanlyklaryň bolmagyna sebäp bolýar. Okeandan öwüsýän ýelleriň we ýyly Demirgazyk Atlantika deňiz akymynyň täsir edýänligi sebäpli, gys Günbatar Ýewropanyň köp böleginde has maýyldyr. Şeýlelikde, Atlantika okeanynyň täsiri astynda Ýewropanyň günbatar we demirgazyk-günbatar böleklerinde deňiz klimaty emele gelýär.

Demirgazyk Buzly okeany tomsuna Ýewropanyň kenar ýakalaryna täsir edýär. Okeandan materige sowuk ýeller öwüsýär. Gysyna tersine has sowan materikden okeana öwüsýän ýeller agdyklyk edýär. Demirgazyk Buzly okeandan arktika howasynyň aralaşmagy Ýewropanyň demirgazyk we orta böleklerinde howanyň sowamagyna sebäp bolýar.

Ýewropanyň klimaty ep-esli derejede relýefe hem baglydyr. Daglarda beýiklik klimat guşaklygy aýdyň bildirýär. Atlantik okeandan öwüsýän çygly howa massalary we Demirgazyk Buzly okeandan öwüsýän sowuk howa massalary Günbatar we Demirgazyk Ýewropanyň düzlükleri boýunça materigiň jümmüşine aralaşýar.

Ýewropanyň Atlantik okean we Ortaýer deňiz hem-de Gara deňiz zolagynda we günorta böleginde gysyna ortaça temperaturalar 0°-dan ýokary bolýar.

Ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy arktikanyň adalarynda -24°C-dan, günortada subtropiklerde 12°-a çenli ýokarlanýar. Iýul aýynyň ortaça temperaturasy Arktiki adalarynda +3°-dan, subtropiklerde 29°-a çenli üýtgeýär. Ýyl boýunça ygalyň mukdary daglarda 1500-2000 mm bolup, ol günbatardan gündogara gitdigimizçe azalýar.

Aziýanyň klimaty. Aziýanyň meýdany örän uly bolup, ol fiziki-geografiki şertleriň örän dürliçiligi bilen tapawutlanýar. Beýleki dünýä böleklerinden tapawutlylykda Aziýanyň günbatar

kenary ýokdur. Ol ätlantik okeandan ep-esli aradaşlykda ýerleşýär.

Atlantiki we Demirgazyk Buzly okeanlardan gelýän howa massalary, materigiň üstünde aram guşaklygyň kontinental howasyna öwrülýärler. Ýuwaş okeany diňe insiz kenarýaka zolaga täsir edýär. Sebäbi bu ýerde birinjiden musson sirkulýasiýasy, ikinjiden Aziýanyň gündogar kenarlarynda dag gerşleri bar bolup, olar okean howasynyň materigiň içki böleklerine geçmegine böwet bolýarlar. Ýöne tomusky musson Tibet daglaryna ýetýär. Hindi okeany bolsa diňe günorta raýonlara täsir edýär. Sebäbi Kiçi Aziýadan Gündogar Hytaýa we Hindi-Hytaýa çenli beýik dag ulgamy uzalýar.

Bu şertleriň hemmesi Aziýanyň klimatynyň kontinentallaşmagyny ýokarlandyrýar. Diňe içki raýonlarda däl, eýsem gündogar kenarlarda-da tropiki, subtropiki we aram guşaklyklarda beýleki materiklere garanyňda gyş gazaply bolýar.

Aziýada Ýer togalagynda belli bolan klimat tipleriniň ählisi gabat gelýär.

Afrikanyň klimaty. Afrika - Ýeriň iň yssy materigi. Bu ýerde Gün ýylyň dowamynda gorizontyň üstünde ýokarda durýar, ýylda iki sapa bolsa islendik nokatda süýr depände, şeýle hem onuň köp bölegi tropikleriň arasynda ýerleşýär. Şol sebäpli ol islendik materiklerden gün ýylylygyny we ýagtylygyny köp alýar. Afrikanyň köp böleginde howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy $+ 20^0$ - dan ýokarydyr. Gündizlerine temperatura köplenç $+40^0$ C-dan ýokary galýar. Hatda materigiň subtropiki guşaklygyna girýän demirgazyk we günorta çetlerinde-de gyş aýlarynyň ortaça temperaturasy $+ 10^0$ C-den $+ 12^0$ C-dan aşak düşmeýär. Afrikada biziň öwrenişen gyşymyzyň sowugy ýaly sowuk bolmaýar. Territoriýanyň köp böleginde gyş we tomus esasan çyglanyş şertlerine garap tapawutlanýar. Temperatura diňe daglyk oblastlarda pesdir.

Hatda ekwatora ýakyn beýik dag gerişleri hem mydamalyk garlar bilen örtülendir.

Howanyň temperaturasynyň we ygallaryň paýlanyşy.

Eger-de siz klimatik karta seretseňiz, onda Afrikada ygallaryň örän endigansyz paýlanýandygyna göz etirersiňiz. Kongo derýasynyň basseýni we Gwineýa aýlagynyň sebitleri örän çyglydyr. Muňa garamazdan demirgazykdaky giňişliklerde we Afrikanyň günortasynda, tropik oblastlarda ygal az agýar. Ony näme bilen düşündirmek bolar? Siz eýýäm ygallaryň ýyllyk mukdarynyň köp derejede atmosfera basyşly guşaklyklara baglydygyny bilýarsiňiz .

Demirgazyk we Günorta Afrikanyň ýokary atmosfera basyşly guşaklyklarda ýerleşýänligine garamazdan, bu ýerlerde ygallaryň mukdarynyň dürlüdigini klimatik kartalaryň analizi görkezýär. Ol agdyklyk edýän passat ýelleriniň dürlüçe täsir etmekligi, şeýle hem okeanyň we relýefiň täsiri bilen düşündirilýär. Afrikanyň demirgazyk bölegi günbatardan gündogara giň uzalýar, şeýle hem onuň bilen gury ýeriň uly massiwi ýanaşýar (Ýewraziýa). Materigiň demirgazyk böleginde passatlar gury ýeriň böleginde passatlar gury ýeriň üstünden geçýärler we gurak tropiki howa getirýärler, bu howa bolsa ekwatora tarap hereket edende has hem gyzýar we çyglylykdan daşlaşýar. Şoňa görä, Demirgazyk Afrikanyň passatlar täsir edýän raýonlarynda ýagyş ýagmaýar diýen ýalydyr.

Materigiň günorta bölegi okeanlaryň arasynda ýerleşýär we olaryň uly täsirinde bolýar. Bu ýerde passatlar Hind okeanyndan öwürýär we şoňa görä-de gury ýerden öwürýän passatlaragarynda has çygly (deňiz) howa getirýär. Emma bu guşaklykdahowa akymalarynyň aşak düşýänligi sebäpli, adatça, ýagynsyz, açyk howa bolýar, emma materigiň demirgazyk bölegindäki howa garanynda guragrak bolýar. Günorta-Gündogar passatlar özleriniň ýolunda Madagaskar adasynyň daglaryna we Ajdarha daglaryna duş gelenlerinde, olaryň

gündogar eňňitlerine ýagyş köp ýagýar. Günorta Afrikada gündogardan günbatara tarap ygallaryň mukdary azalýar.

Köp ygallar Efiopiýa daglygyna, has-da köp Kamerun daglarynyň günorta-günbatar eňňitlerine düşýär, ýagny olaryň ýyldaky mukdary 10000 mm. Golaýdyr. Ol ygallary Atlantik okeanyndan günorta-günbatar ýelleri getirýär. Bu örän çygly ýeller okeana garanynda Kongo basseýninde howanyň basyşynyň ýyl içinde pes bolmaklygy netijesinde emele gelýär.

Afrikada çöller ýeke bir materigiň içki böleginde duşman, olar okean sebitlerinde (ýakalarynda) hem bardyrlar. Ol näme bilen düşündirilýär? Ýokary atmosfera basyşly guşaklyklarda çöller ýerleşip, olaryň döremekliginiň esasy sebäbiniň howanyň aşak düşýän hereketi we passatlar bilen baglanyşyklydygy size düşnükli bolsa gerek. Afrikanyň demirgazyk-günbatar kenarlaryndan geçýän Atlantik okeanyň sowuk akymly materigiň kenarýaka bölegindäki howanyň temperaturasyny peseldýär we ýagşyň ýagmaklygyna amatsyz şert döredýär. Mälim bolşy ýaly, sowuk howa has agyr we has dykyz bolup, ýokary galyp hem, bulut emele getirip we ýagyş ýagdyryphem bilmeýär. Bu ýerde suwuň üstünde köp çyg bugarýar. ŞOňa görä-de, haçan temperatura aşaklasa, ümür emele gelýär we yzgaryň ýeke-täk diýen ýaly çeşmesi bolan köp çyg (jybar) düşmesi emele gelýär.

Günorta-Gündogar Afrikanyň kenarlaryndaky ýyly akymly, tersine, gysg aýlarynda howanyň temperaturasyny ýokarlandyrýar, howanyň çyga doýgun bolmagyna we ygallaryň emele gelmegine ýardam edýär.

Demirgazyk Amerikanyň klimaty. Demirgazyk Amerika materigi meridional ugur boýunça uzalýar. Onuň demirgazyk serhedi polýar tegeleginden demirgazykda, günortasy bolsa, (Panama kanaly), demirgazyk giňligiň 9°C-na ýetýär. Materigiň giň köp bölegi aram guşaklykda, insiz bölegi bolsa tropiki giňliklerde ýerleşýär.

Ýuwaş okean Demirgazyk Amerika materigine täsirini onçakly ýetirmeýär. Sebäbi onuň günbatar tarapynda Kordilýerler meridional ugur boýunça uzalýar. Mataerigiň gündogarynda ýerleşýän Atlantik okeany hem klimata uly täsir etmeýär. Sebäbi kontinentiň ýokary giňliklerine çenli günbatar ýeller agdyklyk edýär. Suw buglary esasan hem Meksika aýlagy tarapyndan gelýär. Materigiň merkezi hem-de demirgazyk böleklerinde giden meýdany düzlükler tutup, olar çygly howa massalarynyň aralaşmagyna we meridional ugur boýunça hereket etmegine päsgelçilik döretmeýärler. Netijede bolsa Demirgazyk Amerikanyň üstünde siklonlar döräp, durnuksyz howalaryň bolmaklygyna şert döredýär.

Materigiň meridional ugur boýunça uzalmagy, onuň çäklerinde dürli klimat guşaklyklarynyň bolmaklygyny şertlendirýär.

Demirgazyk Amerikanyň iň günortadaky insiz daglyk bölegi, ýagny Panama kanalyndan demirgazyk giňligiň 15° çenli aralygy ekwatorial mussonlaryň zonasyna ýerleşýär.

Tomus aýlary bu ýerler çygly howa massalaryny getirýän ekwatorial mussonlaryň täsirinde bolýar. Gyşyna bolsa bu ýerde çygly tropiki deňiz howasyny getirýän demirgazyk-gundogar passat öwürýär. Netijede daglaryň gundogar ýapgydynda ýylyň bütin dowamynda ygal köp ýagýar (3000mm, käýerde 6000mm). Daglaryň yk tarapynda, ýagny Ýuwaş okean tarapynda ygalyň mukdary azalýar (1300-1400mm). Ortaça temperaturanyň ýyl içinde üýtgeýşi gundogar kenarda örän ujypsyzdyr (26,7 we 26,2°), d/b kenarda bolsa biraz ýokarrakdyr (27° we 25°).

Günorta Amerikanyň klimaty. Günorta Amerika materigi tutuşlygyna diýen ýaly (d/g çet-gyralaryndan başga) g/o ýarym togalakda ýerleşýär. Onuň köp bölegi ekwatorial we tropiki guşaklyklarda ýerleşip, diňe g/odaky insiz bölegi aram zona degişlidir. G/bda meridional uzalan And dagy materigi Ýuwaş okeanyň täsirinden saklaýar. G/o Amerikanyň g/dynda

Gwian we Brazil tekiz daglyklary ýerleşendir. Bu tekiz daglyklaryň arasynda uly meýdany Amazonka pesligi eýeleýär. G/o Andlardan g/dda Laplata pesligi ýerleşýär. Metrigiň g/b kenarlaryny Peruan sowuk akymynyň suwlary ýuwýarlar, şol bir giňliklerde g/d kenarlary Brazil ýyly akymy bilen ýuwulýarlar. G/o giňligiň 40°-dan g/o-sy materigiň iki tarapy hem sowuk akymalar bilen ýuwulýarlar.

Materigiň demirgazyk düzlük böleginden tä günorta çenli howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy 20-28°C-a çenli üýtgeýär. Iň ýokary temperatura Gran-Çako düzlüginde +49° ýetýär. Braziliýa tekiz daglygynda gýşyna ortaça aýlyk temperatura 12-16°C, Pampada 6-10°C-a çenli peselýär. Pataginiýada howanyň temperaturasy -20°-a çenli aşak düşýär.

Günorta Amerika Ýer togalagynyň iň çygly materigidir. Materigiň tropiki bölegi Atlantik okeandan öwürýän passatlaryň täsiri astyndadyr. Onuň demirgazyk hem-de günorta-gündogar kenarlarynda we Amazonka pesligine passatlar köp çyglyk getirýärler. Amazonka pesliginiň günbatar böleginde 2000-3000 mm, Kolumbiýanyň günbatarýnda, Çiliniň günortasynda ýyllyk ygalyň mukdary 5000-8000 mm-e ýetýär. Munuň tersine, Ýuwaş okeanyň kenar sebitine, ekwatorдан günortadaky yssy guşaklyga ygal örän az ýagýar. Sebäbi And daglary Atlantikadan gelýän çygly howa massalaryny geçirmeýär. Muňa mysal edip Atakama çölüniň klimatyny almak bolar, ýagny bu ýerde birnäçe ýylyň dowamynda düýbünden ygal ýagmaýar.

Materigiň köp böleginde ýylylygyň hem-de çyglylygyň köp bolmagy ösümlikleriň köp ýyllap ösmegine amatly şertler döredýär. Bu ýerde ähli tropiki ekinleri ösdürip ýetişdirip, ýyl içinde birnäçe gezek hasyl alyp bolýar.

Awstraliýanyň klimaty. Awstraliýa materigi ýer togalagynyň günorta böleginiň tropiki we subtropiki zolagynda ýerleşýär. Awstraliýa tutýan meýdany boýunça Ýewraziýadan 7 ½ esse we Afrikadan 4 esse kiçidir. Emma

şeyle bolsa-da umumy kontinentiň üst ýüzüniň ýylylyk aýlawynyň termiki herekedi örän ähmiýetlidir. Munuň şeyle bolmagyna birtarapdan Awstraliýanyň tropiki zolakda ýerleşmegi beýlekiden bolsa onuň ýagny kontinentiň formasy boýunça kişiligi we kenarlarynyň kesim-kesimligi ýardam edýar. Awstraliýanyň sudury meýdany boýunça deň ululykly töweregiň 30 %-ni tutýar. Mysal üçin: Aziýa – 65%, Ýewropanyň sudury bolsa – 70%-den hem köpdür.

Tomus aýlarynda Awstraliýada basyşyň pes bolmagy agdyklyk edýar. bu tebigy hadysa subtropiki guşaklygyň beýik basyşy bilen üzül-kesil tapawutlanýar. Basyşyň tomusdaky bölünişiniň ortalyk suratyny Awstraliýanyň demirgazyk-günbatar böleginde görmek mümkin.

Gyşda materik haýalyrak ýylaýar we materigiň we okeanyň üst ýüzüniň temperaturasy düzlenýar we deňleşýar.

Gyşda бүтін Awstraliýany günorta ýarymşarynda ýerleşýan tropiki zolakdan geçýan beýik basyşyň giň zolagy gurşap alýar. Merkezi Awstraliýada günorta we demirgazyk kenarlary bilen deňeşdireniňde basyşyň ösýändigine syn etmek bolýar. Bu bolsa gyş wagtyndaky subtropik antisiklonlaryň ugryny kesgitleýan umumysirkulirleýji prosessleriň hasabyndadyr. Awstraliýanyň we oňň golaý ýerleşen Hindi we Ýuwaş ummanlaryň bölekleriniň üstünde atmosferanyň aýlawynyň şertlerinde ilki bilen ýylyň ýyly demirgazyk-günbatar ekwatorial mussonyň tropiki zonada emele gelişine üns bermeli.

Diňe ýer şarynyň şu böleginde ekwatorial mussonlaryň we günorta bölekde okeanyň üstünde tropiki frontyň emele gelişine gözegçilik edip bolýar. Sebäbi diňe bu ýerde demirgazyk ýarymşarynda garanyňda tomsunaa ýylylygyň zapasy ýeriň üst ýüzünde köp bolýar.

Awstraliýanyň günbatar kenarlarynda suwuň temperaturasy şol giňişlikde ýerleşýar. Afrikanyň günbatar kenaryna garanyňda 5⁰ ýokary.

Tomusda, Awstraliýanyň üstünden geçýan subtropiki guşaklygyň ýokary basyşynyň üzülmegi, kontinentiň stinden passatlaryň gowşamagyna we ekwatorial mussonyň güýçlenmegine getirýar. Ekwatorial musson Awstraliýanyň üstünden günorta tarap 18-19⁰ günorta giňişlige tarap süýşýar.

Hindi ummanyň üstünden hem mussonyň günorta çägi ni kesgitleýan tropiki front ekwatora tarap 10 gradus ýakyn ýerleşýan. Mussonyň ekwatorial howasynyň zapasy bolsa demirgazyk ýarymşarynyň demirgazyk gündogar passaty bilen üstini doldurýarlar.

Tomusda Awstraliýanyň merkezi we günorta bölekleriniň ählisi diýen ýaly dolylygyna passatlar zonasýnda ýerleşýar. Passatlar bolsa subtropiki oblastlaryň ýokary basyşly ýerlerinden akyp gelýarlar.

Diňe gündogar kenarlaryndan demirgazyk-gündogar yeller öwürýar. Olar deňiz tropiki howany göterýarlar.

Hindi ummanyň gündogar periferiýasynyň antisiklonlaryndan gaýdýan passatlar özleriniň hemişekgi we güýji bilen tapawutlanýarlar. Kontinentiň içki bölegindäki passatlar öňde aýdylan bilen deňeşdireniňde gowşagyarak. Gündogar kenarlardan öwürýan passatlar (tropikdan demirgazyga) Ýuwaş ummanyň demirgazyk äntisiklinlarynyň periferiýasynyň akymy hasaolanýar we olar gündogara garşy ugrukdyrylan bolýar.

Ýylyň gysky paslynda Awstraliýanyň üstünden sirkulýasiýanyň ýagny aýlawyň şertleri üýtgeýar. Passat akymy kontinentiň demirgazyk bölegine tutýan we ekwatora ýetýar we kä halatlarda demirgazyk ýarymşarlyga hem geçýar. We şol ýerde günorta-günbatar ekwatorial mussony özüne siňdirýar. Gyşda subtropiki äntisiklonlaryň ugurlary demirgazyna tarap bolýar we Awstraliýa materiginiň üstünden geçýarlar, şeýlelde passat akymynyň başyny tropikden sähelçe gündogar giňişlige degişli etmek gerek. Bu kontinentiň üstünde antisiklonlar öz hereketini sähelçe haýalladýarlar we netijede gyşda

Awstraliýada ýokary basyşyň çäklendirilen bölegi gowy görünýar.

Ýylyň gysky passatlary ähli ýerde ýagny günbatar kenarýakalarda, materigiň üstünde we Awstraliýanyň gündogar kenarlarynda antisiklonlaryň gündogar bölekleriniň akymlary hasaplanýarlar. Şunuň bilen baglanyşykda olaryň günorta-gündogar ugry bardyr.

Ýylyň tomusky gündogar passaty, gündogar kenarýakalarda çyglylyga durnuksyz deňiz tropiki howany göterýar. Bu howa bolsa dag kenar bilen duşuşanda köp ygal berýar. Günorta-gündogar gysky passat kontinental antisiklonlaryň gündogar periferiýasy bilen bagly bolup ol esasan gurak kontinental antisiklonlaryň gündogar periferiýasy bilen bagly bolup ol esasan gurak kontinental tropiki howany göterýar.

Gyşda gündorta Awstraliýada subtropiki Afrikanyň mysalynda belli-bolan tipiki subtropiki sirkulirleýji tertip bolýar. Giňişlik fronty Awstraliýanyň günorta kenatrlaryna süýşýar, netijede temperaturanyň düýpli üýtgemegine we yzgaryň düşmegine getirýar.

Awstraliýanyň kenarlarynyň ýanyndaky umman akymlary hem sirkulýasiýanyň (aýlawyň) şertleri bilen ysnyşykly baglanşykly. Materigiň gündogar we demirgazyk kenarlary deňiziň ýyly suwlary bilen ýuwulýar.

Günorta-da “kese” diýilip atlandyrylan sowuk gündogar akym geçýar, ol bolsa ýer şarynyň demirgazyk ýarymlarlygyny aram giňişlikde aýlanyp akýar. Hindi okeanyň subtropiki antisiklinlaryň täsiri astynda bu akymdan Awstraliýanyň günbatar kenarlarynyň ýanyndan demirgazyga tarap bir şaha aýrylýar. Şeýle bolsada ýokarda görkezilişi ýaly bu sowuk suwyň akymynyň ekwatora garşy intensiwligi pes, şu sebäpli hem günbatar Awstraliýanyň kenarýakalarynda temperaturanyň peselmegine ukyby pes bolýar.

Antarktidanyň klimaty. Buzly Antarktida materiginiň klimaty Ýer togalagynda iň gazaplydyr. Orataça ýyllyk temperaturalar kenarýakalarda -10^0 , merkezi raýonlarynda bolsa $50-60^0$ -a çenli pese düşýär. Ylyň dowamynda ortaça 120 mm ygal ýagýar. Antarktidanyň deňiz derejeden beýikligi ortaça 300m bolup, Gündogar Antarktidanyň merkezinde 3500m ýetýär. Şeýle uly deňiz derejesi materigiň üstüniň hemişe garly bolmagy we antisiklonal sirkulýasiýa režimi, klimatyň gazaply we gurak bolmagynda esasy rol oýnaýar. Tomsuna bu ýerde gün radiasiýasy köp düşýär, emma gar örtügiňiň ýokary albedosy we effektiv şöhlelenmesi onuň radiasiýa balansyny azaldýar we radiasiýa balansy otrisatel bolýar. Diňe buzdan açyk “oazis” atly ýerlerde, ol az kem noldan ýokarydyr.

Siklonlar Antarttida materiginde günbatar böleginde aktiw bolup, Gündogar Antarktidada antisiklonlar agdyklyk edýär.

Antarktidanyň kenar böleginiň klimaty aram çygly we belli bir derejede mylaýymdyr. Tomsuna bu ýerde temperatura noldan ýokary sähelçe galýar we gar ereýär. Materikden gelýän güýçli akma ýelleri (stokowyý weter) we siklonlar sebäpli, ýeliň tizligi 15-20 m/s ýetýär. Ygallar Gündogar Antarktidanyň kenarlarynda 400-500 mm, Günbatar Antarktidada 600-700 mm-e çenli ýagýar.

Mirnyý bekedinde (stansiýasynda) ortaça temperatura Türkmenbaşy aýynda -2^0 , awgust aýynda 28^0 , ortaça ýyllyk temperatura -11^0 , ygal 650mm.

Gündogar Antarktiki platosynda ýeliň ortaça tizligi 3-4m/s bolýar. Bu ýerde hemişe ýer üsti inwersiýalar we gysyna bolsa juda pes (90^0 -a çenli) temperaturalar bolýar. Ortaça temperaturalar gyşda 70^0 , tomusda -30^0 -töweregindedir. Maksimal temperaturalar tomsuna-da minus 20^0 -dan pesde bolýar. Bu sebitde köplenç açyk howalar agdyklyk edip, ygalyň ýyl boýunça mukdary bary-ýogy 30-50mm-dir.

Okeanlaryň klimaty.

Ýuwaş okeanyň klimaty. 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.

Ýuwaş okeanyň klimatynyň dürli bolmaklygynda Gün şöhlesiniň täsirinden başga, passat we musson ýelleriniň, ýyly we sowuk okean akymalarynyň täsiri uludyr. Okeanyň merkezi böleklerinde passatlar agdyklyk edýär. Günbatar böleginde bolsa mussonl ýelleri häsiýetlidir. Klimatik karta seredenimizde ýyly we sowuk akymalaryň bar ýerlerinde izotermalaryň çürt-kesik gysarýandygyny görýäris. Sowuk akymalarynyň 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 çöllerini almak bolar. Olar Peru we Kaliforniýa sowuk akymalarynyň täsiri netijesinde emele gelendirler.Ýyly akymalaryň 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 pasyllar 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.İýul aýynda degişlilikde +12°C -+28°C we 0° +28°C töwereginde bolýar.

Gyşyna okeanyň demirgazyk çetki bölegi buz bilen örtülýär. Antarktidanyň töweregindäki suwlar 55-60-njy parallelere çenli müdimilik we birýýlyk buzlar bilen örtülendi. Aýsbergler okeanyň 50-nji paralleline çenli gelýär. Ygalyň mukdary köp bolup, ol ekwatoran polýuslara tarap azalýar.

Atlantik okeanyň klimaty.

Atlantik okean - Ýewropanyň, Afrikanyň, Demirgazyk we Günorta Amerikanyň hem-de Antarktidanyň arasynda ýerleşýär. Ol günorta-gündogarda 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.

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 ýanawar aýynda gözegçilik edilýär. Has pes temperaturalar -1,8°C günorta giňligiň 50-55-nji parallelelerinden 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 görüňýär.

Hindi okeanyň klimaty.

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.

Hindi okeanyň klimatynyň emele gelmekliginde okeanyň geografik ýerleşşi we möwsümleýin öwüşýän musson ýelleri uly täsir edýär. Onuň demirgazyk böleginde gury ýeriň güýçli täsiri duýulýär we tomsuna howanyň ortaça temperaturasy +25-57°C 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 okeanyň klimaty demirgazyk böleginde musson tipli bolany üçin ygal maý-okýabr aýlary ýagýar. Tropik we ekwator guşaklyklarynda ygal ýylyň dowamynda endigan ýagýar. Klimatyň bu aýratynlygy tropiklerde we ekwatorda durnukly öwüşýän passatlar bilen baglanyşyklydyr.

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 edýar. 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. Gyşky 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 günün dowamlylygy uzalýar, ýgy-ýgydan siklonlar peýda bolýar. Howanyň temperaturasy $0-6^{\circ}\text{C}$ bolýar. Ygallar galapy tomus ýagýar we ol gar görnüşindedir. Ygalyň ýyllyk mukdary 75-250 mm. Okeanyň klimatyna belli bir derejede akymlar täsir edýär.

16. Türkmenistanyň klimaty.

Türkmenistan üçin birden üýtgeýän we iňňän gurak howa häsiýetlidir. Onuň üýtgäp durmasyny howa ylmynyň elementleriniň gijäniň we ýylyň dowamyndaky ýgy we uly (has köp) üýtgeşmeleri bilen, guraklygyny bolsa – howa ýagmyrlarynyň örän azlygy, howanyň guraklygy we az bulutlylygy bilen düşündirmek bolar.

Bahar gysga bolup (mart aýyndan aprel aýyna çenli – maý aýynyň ilkinji ongünligi), ol örän çalt ýylaýandygy, ýagyş ýgy-ýgydan ýagýar; tomus uzak (maý aýynyň ortasyndan sentýabr aýyna çenli), gurak, jöwzaly; tomsuň gyşa geçişi bilniksiz, onuň birinji ýarymy hem edil tomus ýaly gurak, diňe ikinji ýarymynda (okýabr aýy) käte bir gysga wagtlaýyn ýagyş ýagýar; gyş (noýabr aýyndan-ýanwar, baýdak aýlaryna çenli) sowuk däl, gar az ýagýar.

Ýylylyk düzgüni. Howanyň ortaça, ýyllyk üýtgewi $21-34^{\circ}\text{C}$ aralygynda üýtgäp durýar. Howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy ýurduň düzlük böleklerinde – demirgazykda 11°C -den 13°C -den çenli, günorta-gündogarda $15-18^{\circ}\text{C}$ çenli üýtgeýär. Daglarda, 1500-2000 m. belentliklerde ol $7-10^{\circ}\text{C}$ deň.

Iň sowuk aý – ýanwar aýydyr, onuň ortaça temperaturasy ýurduň demirgazyk-gündogarynda $-6,0^{\circ}\text{C}$ -den, günorta-gündogarda $+3,0^{\circ}\text{C}$, iň çetki günorta-günbatarda bolsa $+5,0^{\circ}\text{C}$. maý - senýabr aýlar aralygynda howanyň gündizki temperaturasy 40°C -den geçýär. Howanyň temperaturasy aňrybaş derejesine iýulda baryp ýetýär. Onuň ortaça temperaturasy $27,0-32,4^{\circ}\text{C}$ aralagynda üýtgäp durýar.

Howanyň iň pes temperaturasy $36,0^{\circ}\text{C}$ deň (Daşoguz welaýaty) aňrybaş çägi $50,1^{\circ}\text{C}$ deň (Repetek, Günorta-Gündogar Garagum).

Topragyň üstüniň ortaça aýlyk temperaturasy gyşyna howanyň ortaça aýlyk temperaturasyndan az tapawutlanýar, tomsuna welin, topragyň üstüniň gije-gündizlik ortaça temperaturasyndan $5-7^{\circ}\text{C}$ ýokary. Tomsuna topragyň üstüniň temperaturasynyň ortaça aňrybaş çägi Garagumda howanyň ortaça aňrybaş temperaturasyndan $21-26^{\circ}$ ýokary. Topragyň üstüniň temperaturasynyň iň aňry çägi Günorta-Gündogar Garagumda bolup geçýär we $80,0^{\circ}$ baryp ýetýär (Repetek st.).

Ýurduň demirgazyk-gündogar etraplarynda (Daşoguz oazisi) aýazsyz döwür – 187-200 gün, galan çäklerde – 230-250 gündür.

Ýurduň geografik ýagdaýy we az bulutlylyk ýeriň üstünde ýylylygyň köp mukdarda toplanmagyna şert döredýär. Jemi gün radiasiýasynyň ýyllyk gelşi $606,7$ (demirgazyk-günbatarda) – $682,0 \text{ Odž/sm}^2$ (günorta-gündogarda) aralykda üýtgäp durýar.

Çyglanmak düzgüni. Türkmenistan çyglygy ýeterlik derejede bolmadyk zolaga girýär. Bir ýylda ortaça 76-dan (Garabogaz aýlagynyň kenarýakasy, demirgazyk-gündogar) 380 mm çenli (Köpetdag, Könekesir obasy) ygal düşýär. Olaryň ýyllyk mukdary boýunça Türkmenistanda 4 etraby görkezmek bolar:

1. Demirgazyk-gündogar (Türkmenistanyň Aralýaka ýerleri), Üňüzaňrsy Garagum we Garabogaz köli – 100 mm azrak.
2. Garagum peslikleri – 150 mm çenli.
3. Günortanyň we günorta-gündogaryň dag etek zolagy – 250 mm gowrak.
4. Daglyk etraplar (Köpetdag, Paropamiz we Köýtendag) – 250 mm gowrak.

Merkezi Garagumda howanyň çyglylygynyň ortaça aňrybaş ýyllyk ululyklary 6-7 mb, a oazislerde (suwarylýan ekerançylyk ýerler) – 8-9 mb aralygynda üýtgäp durýar.

Howanyň çyglylygy ýanwar aýynda özüniň aňrybaş derejesine ýetýär we 70-78%-e barabar bolaýr. Iň gurak döwür – iýun aýyndan sentýabr aýyna çenli, şunda howanyň çyglylygy Garagumda 20-30%-e, Hazaryň kenarýaka etraplarynda – 69%-e we oazislerde 30-35%-e deň bolýar [1, 2].

Çyglylygyň uçursyz ýetmezçilik etmegi güýçli depginde bugaryşy emele getirýär. Ýurtda suwuň ýüzünden göterilýän bugaryşyň ýyllyk mukdary 1000-2300 mm, Merkezi Garagumda bolsa 2000-2300 mm aralygynda üýtgäp durýar.

Şeýlelikde, bugaryş ygalyň mukdaryndan birnäçe esse köp (20-den gowrak) bolýar.

Türkmenistanda howanyň temperaturasynyň guraklygy we ýokarylygy durmuşy çäklendiriji sebäpler bolup durýar. Hut şonuň üçinem, ýurtda ekerançylygyň ösüşi diňe emeli suwaryşa baglydyr.

Ýelleriň düzgüni. Türkmenistanyň demirgazyk böleginde demirgazyk-gündogar ýelleri, merkezi böleginde we Köpetdagyň etegindäki düzlügiň ugrunda – gündogar we Günorta-Gündogar Garagumda – demirgazyk ýelleri agdyklyk edýär. Ýurduň düzlük ýerlerinde ýeliň ortaça ýyllyk tizligi sekuntda 3,2-4,2 m/s. deňdir.

Ýeriň üstki örtgüsiniň häsiýeti (uly çägeli bölekler) güýçli ýel turan wagty Türkmenistanyň çäklerinde ýylboýy, hususan-da ýaz we tomus aýlary gaýtalanyp duran tozanly harasadyň emele gelmegini şertlendirýär.

Tozanly harasat turýan günleriň sany ýyl dowamynda 35-67 töwereginde üýtgäp durýar, käbir ýyllarda ol diňe Garagumda 106-113-e ýetýär.

Şonuň üçin-de, howanyň tozaňlylygy Türkmenistanyň ekologiýa ýagdaýynyň tapawutly aýratynlyklarynyň biri bolup durýar. Tozan hemişe, esasan hem, gündizine howanyň

ýüzünde gaýyp ýörýär. Bu bolsa ýeke bir ýeriň üstünden däl, eýsem günuzyn gyzan şol gaýyşyp ýören gatyja zerrejiklerden hem ýylylyk alýan howanyň güýçli suratda gyzmagyna getirýär.

Bulutluluk we gün söhlesinin dowamlylygy. Türkmenistanyň çäginde tomus paslynda çäge we takyr çöllükde ösümlük örtüginin garyp bolmagyna görä , ýer üsti güýçli gyzýar. Sona görä-de tomus paslynda pes düzlükde bulutly howa örän seýrek bolýar. Netijede ýer üstü güýçli gyzýar we açyk howaly , pes basysly tropik howa emele gelýär. Sol wagtlarda Köpetdagyn 2000 m beýiklikdäki we uly Balkanyň 1800-metre ýetýän beýiklikdäki dag gerisleriniň önlerinde topbak bulutlar emele gelip , frontal ygallaryň bolýan wagtlary-da az bolmaýar.

Emma bulutlugyň köp ýyllyk rejimi, esasan hem atmosferadaky howa massalarynyň , belli bir ugra hereket etmegine we olaryň düzümindäki bulutlaryňfiziki ýagdaýyna baglydyr. eger-de bulutlar suw buglaryndan doýgun bolsa , wagtyň geçmegi bilen agyrlasyp kem-kemden suw damjalaryna öwrülip dürli görnüşdäki ygallaryň ýagmasyna getirýär.

Türkmenistanyň sebitlerinde daglyk relýef ygallaryň dürli görnüşde ýagmagyna belli bir derejede täsir edýär. Aýratynam , Köpetdagyn , Parapamiziniň gerisleri , geris aralaryndaky jülgeler çylsyrmyly atmosfera sirkulýasiýasyny emele getirýär. Netijede daglyk relýef ýerli bulutlary dargadyp hem biler.

Belli bir derejede bulutlaryň emele gelmegine Kaspi denziniň hem täsiri ýetýär.

Ýokarda agzalyp geçilen faktorlaryň täsiri netijesinde bütin ýylyň dowamynda açyk hem-de bulutly günleriň paýlanysy belli bir kanuny ýagdaýda bolup geçýär.

Belli bolsy ýaly, ýyl pasyllary boýunça atmosfera sirkulýasiýasy birnemes däl. Esasan bulutlylyk gys paslynda siklonik prosesiniň aktiwligine, howada tolkunmak prosesine has köp bagly bolýar.

Umuman, howadaky bulutlylyk Türkmenistanyň düzlüklerinde demirgazykdan günorta tarap kem-kemden uzalýar. Bütün ýyl boýunça açyk günler g.o-g.d Türkmenistanda 165-185 güne ýetse , üzüň anyrsyndaky Garagumda ol 122-132 günden geçmeýär. Hazar deňziniň kenarlarynda 122 -günden , Garabogazyn , Esengulynyn demirgazyk we günorta kenarlarynda 100 günden geçmeýär. Emma Köpetdagda 1500 m deniz derejesinden ýokarda in bir açyk günler iýul aýyna , köp bolýan halatly günler bolsa aprel aýyna gabat gelýärler.

Ümürler- dik gaz halyndaky çyga örän doýgun howanyň fiziki häsiýetine düşüňir. T/da dus gelýän ümürleri gelip çykysy boýunça 3 topara bölmek bolýar :

1. Radiasiýadan ümür. (howanyň gijesine sowamagy netijesinde emele gelýär)
2. Adwektiw ümür(bu esasan t^0 -sy çyglylygy boýunça bütünleý basga häsiýetde bolan howanyň basga bir ýere gelmegi netijesinde emele gelýär)
3. Garysýk ýa-da adwektiw radiasiýon ümür . Käwagtlarda ümür irki baharda , güýzüň ahyrynda tutuslaýyn ümürler kem bolup düşýär. Adam 1 m aralykdaky zady görmeýän bolsa ona tutuslaýyn ümür diýilýär. Seýle ümürler kämahal birnäçe sagada çenli saklanýar.

Gün söhlesiniň dowamlylygy. Düzlüklerde ýer üstüne düşýän radiasiýon balansyn esasy bölegi jemi gün söhlesi hasaplanýar. Emma günden gelýän ähli gün söhlesi ýer üstüne doly sinmeýär. Onun belli bölegini ýeriniň üsti kabul etse gala n bölegi ýer üstüniň fiziki häsiýetine görä yzyna gaýtarylýar. Sonun ýaly tapawudyn her aýda 10% -den 6%-e çenli üýtgemegi mümkin . Eger ýer üstündäki t^0 -a b/n howadaky temperaturanyň arasynda tapawut köp bolsa , onda effektiv söhlenenmek prosesi köpeliýär.

Bütün ýylyň dowamynda her aýda effektiv söhlenenmek hadysasynyň dürli-dürli bolmagy kanunydyr. Sona görä-de, ýer üstünde effektiv söhlenenmäniň max ýagdaýy iýun-iýul

aýlarynda 1 sm^2 ýerde 6,4 8,8 kkal, minimal ýagdaýy gýs paslynda 2,6-3,6 kkal möçberinde bolýar.

Bütün ýylyn dowmynda ýer üstünün effektiv sohledenmesi çyglygy we t^0 -ny hem-de ýerin üstündäki temperaturany kesgitleýärler.

Umuman , geografik taýdan alanynda , ýurdun territoriýasynda effektiv sohledenmegin ýyl boýunça paýlanýsy 48-kkal-dan (g.o-g.b-da)66 kkal çenli (g.o-gb Garagumda) üýtgäp durýar.

Umuman , Türkmenistanda gün radiasiýasy bütün ýylyn dowamynda položitel bolmagy bilen tapawutlanýar.

Howanyň we topragyň temperaturasy. Howanyň termiki rejimi esasy ekologik faktorlaryň biri hasaplanýar. Sona görä-de howanyň t^0 -sy we onun gyzysy ýyl pasyllaryna, gün radiasiýasynyň režimine hem-de ýerin relýefine baglydyr.

Yaz pasly howanyň t^0 -sy sowuk , aram yssy howa tolkunlaryň täsirinde, howanyň açyk , bulutly bolmagyna bagly bolýar we birden t^0 -a ýokary galyp (20^0 - 30^0) , aram (8 - 16^0)hem-de pese düşüp biler .

Aprel-maý aýlarynda howanyň temperaturasy gün söhlesiniň gün söhlesiniň ýerin üstüne köp düşmegi we onun dowamly bolmagy hem-de tropik howa massalarynyň Türkmenistanyň territoriýasyna tiz-tizden aralasmagy netijesinde temperaturanyň günortanlar ýurdumuzyn g.o-a böleginde 30^0 -dan hem ýokary galmagy demirgazygynda bolsa , 20^0 -dan ýokary bolmagy mümkin . Maý aýyň ikinji ýarymynda Türkmenistanyň köp böleginde bulutsyz açyk howa emele gelýär. Köp ýerlerde howanyň t^0 -sy 20^0 - 24^0 ýokary. Ýaz paslynda dag jülgesinde howanyň t^0 - sy düzlüklere garanda iki esse pes. Tomus pasly Türkmenistanda açyk gurak kawatlarda tozanly bolmagy bilen tapawutlanýar. Gündizine t^0 -nyn 44 - 46^0 -a gelýän , gijesine bolsa 30 - 35^0 -dan asak düşmeüň wagtlaryda az bolmaýar. Bu ýagdaýda adamyn ýasaýsy üçin ekologik tarapdan belli bir derejede ýaramazlaşýar.

Awgust aýynyn ahýrlarynda , atratyn-da gijesine howanyn t^0 -sy peselýär. (20-25⁰) . Netijede , gündizine yssy , gijesine salkyn howa ekologik taýdan ekinlerin köp we hil taýdan onat miwe toplamagyna oňyn täsir edýär.

Güýz paslynda gün gysgalyp , günin ýagtylygy-da kem-kemden azalyp ugraýar. Garaşsyzlyk aýynyň baslarynda ir bilen howanyn t^0 -sy 5-6⁰-dan 1-3⁰-a çenli peselýär. güýzin ikinji ýarymynda Türkmenistanyň çäginde arktiki sowuk howa massalary aralasyp baslaýar.

Gys pasly durnukly käbir ýyllarda howanyn çalt-çaltndan üýtgäp durmagy b/n tapawutlanýar. Türkmenistanda gar örtügi adatça uzak saklanmaýar. in sowuk gýs 1969- Zoý Uralynda boldy. Iki gžünläp gar ýagandan son, onun galynlygy merkezi Garagumda 30 sm, Köpetdag etek raýonlarynda 40-60 sm, demirgazyk Bathyzda 120 sm çenli ýetdi. Gijesine howanyn t^0 -sy Köpetdag etek raýonlarynda -27⁰, Merkezi Garagumda -34⁰ -a, Dasoguzda 36⁰-a çenli peseldi.

Şeýlelikde Türkmenistanyň çäginde howanyn fiziki hasiýeti boýunça belentliklerin kennde düzlüklerin termiki rejimi diýip iki bölege bölmek bolar. daglyk raýonda termimiki rejim her bier 100 m-den ýokary galnanda 0,6⁰-dan 1⁰-a golaý peselýär. emma düzlüklerde t^0 -nyn geografik ginlikleri gorizonta boýunça üýtgeýänligi bilen häsiýetlidir.

Ýanwar aýynda howanyn örtügi t^0 -sy Krasnawodsk ýarym adasynyň günbatarsynda 25-26⁰, Ustýurdyn günortasynda 27⁰, Garabogazda 28⁰, Dasoguzda 29⁰ , Lebapda 30-29⁰ aralygynda üýtgäp durýar. 30⁰ temperaturaly ýerler Köpetdag etek raýony, Garabil, Bathyz belentlikleri öz içine alyar . Merkezi Garagumda 31⁰.

Ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy günortadan demirgazyga tarap günlük boýunça kem-kemden pese düşýär. Hazaryň kenarlarynda Ýanwar aýynyň ortaça t^0 -sy 3-5⁰, Garrygala jülgesinde 2⁰, Murgabyn orta akymynda Bathyzyň öňlerinde 2-3⁰, Köýtendag sebitlerinde 2⁰, Bekdas-

çölmämmetýum raýonda -1^0 , Ünüz anyrsy Garagum, Gaplangyr- 3^0 , Üstýurt -4^0 , Sarygamys we Sasenem massiwinde -5^0 , topragyn temperaturasy Türkmenistanyň çäginde geografik ginlige, relýefin tipine baglydyr.

Meselem, Könürgençde topragyn üstünün temperaturasy ortaça minimumy ýanwar aýynda -5^0 , Iýul aýynda 34^0 , ortaça ýylyk temperatura 14^0 -a den . Ortaça ýokary temperatura ýanawar aýynda 4^0 , Iýul aýynda $+58^0$. Emma iň ýokary temperatura ýanwar aýynda $+24^0$, iýul aýynda 71^0 -a barabardyr.

Dasoguzda 0,05 çunlukda temperatura $-2,9^0$, 0,20m çunlukda bolsa $-1,7^0$ -a ýetýär. iýul aýynda tersine 0,05 m çunlukda 31^0 bolsa , 0,20m çunlukda $29,5^0$ - a barabar bolup ,ol $1,5^0$ peselýär.

Zäklide 0,4 m çunlukda ýanwar aýynda topragyn t^0 -sy , $5,2^0$ bolsa , 3,2 çunlukda ol 20^0 -a çenli peselýär. Iýul aýynda bu ýerde 0,4 m çunlukda $29,5^0$ -a den bolsa, 3,2 m çunlukda ol 20^0 -a çenli peselýär.

Heýratatda bu görkeziji 0,4 m çunlukda 0^0 -dan $1,3^0$ - çenli peselýär . 3.2 m çunlukda ýanwar aýynda $-9,7^0$, iýul aýynda $-10,7^0$ aralygynda üýtgäp durýar.

Agroklimatik taýdan hem-de nukdaýnazardan alanda topragyn üstünde bolýan ilkinji we sonky donaklygy bilmegin ähmiýeti örän uly . bu donaklyklaryn bolmagy ýerli faktorlar bilen we ýaz hem güýz aýtga uly frontlaryn gelmegi bilen bagly.

Howanyň basyşy we ýeller. Türkmenistanyň çäginin ýel kadasy howanyň sirkulýasiýasy we ýerli tiz geografiki sertlerin özbolusly aýratynlygy esasynda emele gelýär. dag gerislerinin ýurdun günortasynda ginlik boýunça uzalyp gitmegi , ona hindi okeanyndan gelýän ýyly howa akymalarynyň aralasmagyna mümkinçilik bermeýär. Emma ölkämiz in demirgazygynyň aryklygy , onun territoriýasynyň in günortasyňa çenli sowuk sibir howalarynyň aralasmagyna mümkin çilik berýär. sol sebäpdenem ýylyn sowuk döwründe Sibir antisiklonynyň sowuk howa akymalarynyň günorta -

günbatar çeti ýurdumyzyn araçäklerine häli -sindi aralasyar. Su döwürde Murgap jülgesinden we günorta Kaspiden garsylykly howa akymlyary ýurdun düzlik raýonlaryna gelýär. Türkmenbaşy aýynda Kaspiniň kenarýaka raýonlaryna gündogar ýelleri agdyklyk edýär. Bu ýagdaý howanyň sowuk gury ýerden denze tarap süýsýänligi bilen düsindirilýär. Sol sebäpden hem bu raýondaky ýellerin gaýtalanmasynyn 30-40%-i gündogardan öwürýän ýellerin paýyna düşýär.

Su döwürde Merkezi Garagumda gündogar we demirgazyk -gündogar ýelleri agdyklyk edýär. (25-35%) Bu ýellerin agdyklyk etmegi ýokarda agzalan Sibirden gelen sowuk howa akymlyary bilen düsindirilýär. Türkmenistanyň günorta-gündogar etraplarynda bolsa günorta -gündogardan we demirgazyk-günbatardan öwürýän ýeller agdyklyk edýär. (15-25%) Ýellerin seýle ýagny biri-birine garsylykly hereketi dag gerisleriniň (Nurtan, Aktan , Gissar) ýelleri öz gelýän ugrundan (dg, dg-gd) sowýanlygy bilen düsindirilýär.

Türkmenistanyň çäginde ýellerin özbolusly rejiminiň ememle gelmeginde aýratynam Köpetdagyn roly ulydyr. Onun ginlik boýunça uzalyp gidýän ulgam-ulgam gerisleri demirgazyk we demirgazyk- gündogar tarapdan öwürýän ýellerin gündogara geçmegine sebäp bolýar. Günbatardan öwürýän ýeller bolsa demirgazyk -günbatar ýellerine öwürlip, dag gerislerine ugurdas bolýarlar. Seýlelikde gündogardan öwürýän ýellerin sany günbatar Köpetdagynyň dag etek raýonlarynda demirgazyk ýelleriniň hasabyna has-da artýar . Bu ýellerin dag arasyndaky geçelgelerinde (Meselem , Balkan daglarynyň arasynda)dine gaýtalanmasy köpelmän , eýsem olaryň tizligi hem ýokarlanýar.

Ýylyň ýyly döwri Türkmenistanyň çäginde demirgazyk we demirgazyk günbatar ýelleri agdyklyk edip, olar Serdar-Aýdyň aralygynda gündogar, Baharly-Sarabs aralygynda bolsa demirgazyk-günbatar ýellerine geçip, Köpetdagyn ön taraplaryndaky gerislerine ugurdas öwürýärler. Hazaryň kenar

ýaka raýonlary bolsa tomsun tomus aýlary demirgazyk-günbatar ýelleri(30-40%) agdyklyk edýär. Bu ýeller denzin üstünde , ýagny gury ýere garanda has sowuk serlerde döräp , kontinental garsy öwürýärler. Türkmenistanyň günorta we günorta - gündogar daglyk raýonlary üçin jülge ýelleri mahsus bolup , olar asaklygyna jülgelerden dag gerislerine tarap öwürýärler. Köpetdagyň eteklerinde ýylyn sowuk aýlary dagdan öwürýän ýyly fýon ýelleri hem bar.

Ýokarda belenilip geçilen esasy ýellerden başgada, derýa jülgelerinde, uly sorluk çöketliklerde, çägelik ýerdäki çun kesliklerde emele gelyän we dürli tizliklerde öwürýän ýerli ýeller hem bar. Agzalan ýellerin ählisi çäge dänejiklerinin hereketlerine, çöl formalarynyň emele gelmegine, ösüşine we hereketine aýratynam ýellerin tizliginiň täsiri uludyr. Ýelleriň tizligi ýyl paslynda-da, dürli raýonlarda bir gyradeň bolmaýar.

Meselem ýellerin ortaça aýlyk tizligi ýaz we tomus aýlarynda has-da ýokary bolup , su döwürde çägelere hereketi has-da aktiwleşýar. Meteorologik stansiýalaryň materiýalarynyň analiziniň netijesinde, Hazaryň kenarýaka raýonlarynda gys aýlarynda hem ýellerin ortaça tizliginiň köpeliýändigini alymlar tarapyndan kesgitlendi . Gündogar Türkmenistanda, aýratynam Gorkut aýlarynda, ýellerin ortaça aýlyk tizligi artýar. Türkmenistan boýunça ýellerin ortaça tizliginiň in pes aýy güýz, ýagny Ruhnama, Garaşsyzlyk aýlary bolup, çägelere hereketi has-da peselýar. Su döwürde çägelik raýonlarda ýer tekizleşýis islerini geçirmek amatlydyr.

Ýurdumuzyn çäginde , esasan-da çöllük raýonlarda güýçli ýelleriň täsiri bilen halk hojalyk pudaklarynda uly zyýan ýetirilýar. Hojalyk desgalaryny çäge syrmaýyndan ýa-da köwmeginden gorap saklamak üçin meteobeketleriň maglumatlaryndan peýdalanyp , ýel rejimini öwrenmeli . Ýellein gülini (roza-wetrow) düzüp , olaryň agdyklyk edýän ugruny we tizligini kesgitlemeli , aklan formalarynyň süýşýän

ugruny bilmeli. Soňra ýelleriň godografyny düzüp, her aýdaky we ýyldaky gaçýan esasy ugryny anyklamaly.

Ýumuşlar we soraglar

- 1. Klimatlary toparlara bölmekligiň meseleleri, görnüşleri we esasy ugurlary.**
- 2. B.Keppenîň we L.S.Bergiň klimatlary toparlary bölüşleri.**
- 3. B.P.Alisow boýunça klimatlaryň toparlara bölünişi.**
- 4. Materikleriň we okeanlaryň klimaty**
- 5. Türkmenistanyň klimaty**

17. Temperaturanyň zolaklaýyn paýlanyşynyň emele geliş nazaryeti

Atmosferanyň termiki düzgüniniň emele gelmekliginde radiasiýanyň ähmiýeti. Kaloriki ýarymýylyk.

Gün radiasiýasy Yer şarynda zolaklaýyn ýaýraýar. Ýyl boýunça jemi radiasiýanyň möçberi ekwatorda polýuslara tarap azalýar, ýagny ekwatorial we tropiki guşaklykda 200-220 kkal, polýar tegeleginden aňyrdan ol 60 kkal çenli azalýar. Şeýlelikde günradiasiýasynyň paýlanyşy geografiki giňlige baglydyr. Howanyň temperaturasy hem gün ýylylygyna bagly bolup, zonal ýaýraýyş kanunyna eýerýär. Ol hem birinji nobatda geografiki giňligiň täsirine baglydyr. Umuman alanynda temperatura hem ekwatoran polýuslara tarap azalýar. Bu ýagdaý gys paslynda has hem duýarlykdyr. Sebäbibi diýeniňde ekwatoryň töweeginde ýylyň hemme wagtynda birmeňzeş temperatura saklanýar (25-30°).

Klimatik kartada birmeñzeş temperaturalary birleşdirýän egri çyzyklara izotermalar diýilýär. Izotermalar kartada birmeñzeş parallel çyzyklar görnüşinde uzaman ýerli täsirleriň netijesinde olar egrem-bugram uzalýarlar. Izotermalar demirgazyk ýarym togalakda has hem egrem-bugramlyk häsiýeti alýär. Sebäbi demirgazyk ýarym togalakda gury ýeriň meydany günorta ýarym togalaga garanyňda köpdür. Beýik daglar, okean akymalary onuň uzalyşyna köp derejede täsir edýärler. Şonuň bilen birlikde izotermalaryň uzalyşyna gar örtügi, buzluklarhem täsir edýär.

Howanyň ortaça temperaturasy deňiz derejesine getirilendir. Biziň bilşimiz ýaly meteobeketleriň köpüsi deňiz derejesinden beýikde ýerleşýärler we olaryň maglumatlaryny deňiz derejesine getirmek üçin her bir 100 metrden 0,6-0,7° aýrmany bolýar. Klimatik kartada, esasan hem gury ýer üstünde örän ýokary temperaturaly sebitleriň bardygyna göz ýetirmek bolýar. Sahara çölünde, Arabystan ýarym adasynda, Kaliforniýada +28°, ekwator guşaklygynda 24-25°, 30-njy parallelde 20°, 60-njy parallelde 0°, ondan demirgazykda otrisetel temperaturaly izotermalar geçýär. izotermalaryň beýle paýlanyşy gury ýeriň we suwuň paýlanyşyna, orografiýa, okean akymlaryna, ýerüsti örtüine köpderejede baglydyr. Ortaça ýyllyk temperatura boýunça iň yssy ýerler Gyzył deňziniň kenarýakalaryna düşýär - +30°. Ýemende +32°. Ýer togalagynda iň sowuk ýer gündogar Antarktidada ýerleşendir. Bu ýerdse ortaça ýyllyk temperatura -50-55°. Ýer togalagynda temperaturanyň Ýanwar, Iýul aýlarynda we ýyl boýunça paýlanyşy aşakdaky tablisada görkezilýär (10-njy tablisa):

Tablisa 10.

Giňlik	Ýanwar	Iýul	Ýyl	Giňlik	Ýanwar	Iýul	Ýyl
D/g 90°	-44	-1	-23	G/o 10°	26	25	25
80	-30	-1	-17	20	26	21	23
70	-25	7	-10	30	23	16	19

60	-16	13	-1	40	16	11	13
50	-7	17	5	50	9	4	6
40	6	23	14	60	2	-10	4
30	15	28	21	70	-3	-23	13
20	22	28	25	80	-11	-40	25
10	26	27	25	90	-14	-43	30
Ekwator	27	26	26				

Astronomiki täsirleriň netijesinde klimatyň üýtgemekligi.

Ýer togalagynyň klimaty hemme geografiki döwürlerde birmeňzeş bolmandyr. Onuň häli-şindi üýtgäp durmagy birtopar astronomiki faktorlara baglydyr. Olara Ýeriň orbitasynyň üýtgemekligi, gün radiasiýasynyň we olaryň berýän ýylylygynyň üýtgemekligi, kömürturşy gazynyň belli-belli döwürlerde agdyklyk etmegi, wulkanlaryň atylmagy, daglaryň emele gelmekligi we beýlekiler mysal bolup biler. Bir wagtky geologiki döwürlerde Antarktika we Arktika pürli ýaprakly tokaýlar, gür jeňňellikler bilen basyrylypdyr. Munuň şaýady hökmünde Frans Iosif Ýerinden, Şpisbergen adasyndan we Antarktidan daş kömrüň çykarylmagy onuň şaýadydyr. Soňra ýuwaş-ýuwaşdan Ýer orbitaynyň üýtgemekligi netijesinde ýyly we çygly howalar häzirki ekwatorial we tropik guşaklyklara geçipdir.

3. Temperaturanyň beýiklik we giňlik boýunça paýlanşyna turbulentligiň we kondensasiýa ýylylygynyň täsiri.

Howanyň temperaturasy geografiki giňlik we absolýut beýiklik boýunça üýtgeýär. Temperaturanyň giňlik boýunça paýlanşyna gün şöhleleriniň düşüş burçy täsir edýär. Ekwator we tropik guşaklyklarynda gün şöhlesi ýylyň bütin dowamynda dikleýin düşýär we köp ýylylyk berýär. Şeýlelikde bu guşaklyk üçin ýokary temperatura häsiýetlidir. Howanyň temperaturasy ýyl boýunça ortaça alanymyzda $+20^{\circ}$ -dan ýokarydyr. Bu ýerde

yssy guşaklyk ýerleşýär. Passatlar agdyklyk edýär. Yssy guşaklykdan demirgazyga we günorta gitdigimizçe gün şöhleleriniň düşüşi ep-esli peselýär. Bu ýerde aram guşaklyk ýerleşýär. Aram guşaklyk öz içine 23,5-66,5° aralygy alýar. Tomsuna gündiziň dowamlylygy 16-18 sagada ýetýär. Aram guşaklykda siklonlar we antisiklonlar döreýär. Polýar tegeleginden (66,5°) demirgazykda sowuk guşaklyk ýerleşýär. Bu guşaklykda 6 aýlap diýen ýaly polýar gündizleri höküm suýär. Gyşyna bolsa onuň tersine 6 aýlap dowam edýän polýar gijeleri bolýar. Tomus paslynda iň ýyly aýyň ortaça temperaturasy +10-12°-dan geçmeýär. Gijelerine häli-şindi çigrek howalar bolýar. Gyşyna howanyň temperaturasy -30-40° bolýar. Grenlandiýanyň merkezinde, Aziýanyň demirgazy gündogar çetlerinde -50° bolýar. Gar örtügi 8 aýlap saklanýar. Şol sebäpli sowuk guşaklykda arktiki kontinental howa massalary döreýär. Olaryň täsiri netijesinde günorta giňliklerde howa sowaýar.

Geografiki giňlik boýunça ýylylygyň we çygyň çalyşmasy ýeke-bir zolaklaýyn sirkulýasiýa netijesinde döremän, meridional sirkulýasiýa hem täsir edýär. Temperaturanyň beýiklik we giňlik boýunça paýlaşyna turbulენტlik we kondensasiýa ýylylygy uly täsir edýär. Turbulენტlik munuň özi howanyň tüweleýleýin, bitertip hereketidir. Biziň bilşimiz ýaly gün energiýasy ýerüstüni gyzdyrýar we ýylylyk energiýasyna öwrülýär. Soňra ýylylyk energiýasy ýuwaş-ýuwaşdan howa geçýär. Howa gös-göni gün şöhlelerinden ýylylyk alamaýar diýen ýalydyr. Gije-gündiziň dowamynda bary-ýogy 0,5° gyzýar. Şol sebäpli howa ýylylygy ýer we suw üstünden alýar. Ýylylygyň howa berilmesi dürli usullar boýunça geçýär. Molekulýar ýylylyk geçirijilik, ýeriň şöhlenenmegi, konweksiýa, adweksiýa we turbulენტlik, molekulýar ýylylyk geçirijilik netijesinde howanyň ýere galtaşýan bölegi gyzýar we bu hadysa örän haýal geçýär.

Islendik jisim absolýut temperaturasyňa baglylyda daşky gurşaw uzyn tolkunly şöhlenenme döredýär. Ýerüsti predmetler, suw obýektleri hem şeýle şöhlenenmäni howa geçirýärler. Howa bolsa öz gezeginde az-kem gyzýär. Howa ýylylyk geçiorilmesinde konweksiýa uly ähmiýete eýedir. Ýyly we sowuk howalaryň ornunyň çalyşmasyňa konweksiýa diýilýär. Ýyly howa ýeňil bolýar. Ýokary göterilýär we öz örnuny sowuk howa berýär.

Ýylylygynyň geçirilmeginde adweksiýa hem uly ähmiýete eýedir. Adweksiýa munuň özi ýyly ýa-da sowuk howanyň gorizental hereketidir. Ol howanyň temperaturasyňa, garyşmagyna täsir edýär. Ol köplenç ýagdaýda atmosferanyň dinamikasy bilen baglydyr.

Ýylylygynyň troposferanyň ýokary gatlaklaryna geçirilmeginde turbulentlik hadysasy uli ähmiýete eýedir. Dinamiki we termiki turbulentlik tapawutlandyrylýär. Dinamiki turbulentlik ýerüsti relýefiniň бүдүр-сүдүрлігinden ýüze çykýar. termiki turbulentlik ýerdäki predmetleriň birmeňzeş gyzmaýanlygy netijesinde döreýär.

Ýumuşlar we soraglar

- 1. Atmosferanyň termiki düzgüniniň emele gelmekliginde radiasiýanyň ähmiýeti. Kaloriki ýarymýyllyk.**
- 2. Astronomiki täsirleriň netijesinde klimatyň üýtgemekligi.**
- 3. Temperaturanyň beýiklik we giňlik boýunça paýlanşyna turbulentligiň we kondensasiýa ýylylygynyň täsiri.**

18. Klimatyň üýtgemegi we durnuksyzlygy

Klimatyň üýtgemekliği we dyrntksyzlygy barada düşünje.

Bizi gyrşap alan tebigat, ýagny geografiki gurşaw mydamalyk bolmaýar. Ol üznüksüz ösüşde bolup, üýtgemä sezewar bolýar. Şol tebigaty durşawynyň bir bölegi bolur durýar klimat hem mydama üýtgeýip durýar. Ol üýtgame mydama tebigatyň beýleki düzümi bölükleri bilen baglanşyklydyr. Olardan iň esasyalaryna gury ýeriň we suwuň paýlanyşy, relýef, toprak we ösümlik örtügi, haýwanat dünýäsi we beýlekiler degişlidir.

Atmosferada infragyzyň şöhleleri özüne siňdirýär gazlaryň molmagy, Ýeriň ýüzünde olaryň bolmadyk ýagdaýyndakydan has ýokary galmagyny şertlendirýändigini mälimdir.

Soňky müňýyllyklaryň dowamynda “parnik effekti” diýilýän hadysany, ýagny atmosferaniň ortüji (gurşap alyji) täsiri sebäpli, biziň planetamyzyň temperaturasynyň 13°C çemesindedigini, şol täsiriň bolmadyk (ýagny atmosferanyň ýeriň daş-töweregini örtmedik) ýagdaýynda bolsa 33°C möçberde ýokarydygyny alymlar subut etdiler.

Biz Ýer atmosferasyny düzyän goze görünmeýän gazlaryň okeanynyň (ummanynyň) düýbünde ýaşaýarys. Islendik pursatda atmosferanyň aşaky böleginde-troposferada-howanyň temperaturasy we basyşy, çyglygy, ýagýan ygallaryň mukdary, gün radiasiýasy, bulutlylyk, ýeliň tizligi we ugry hem-de beýleki parametrleri üýtgeýip durýar. Troposferanyň ýagdaýynyň şunuň ýaly gysga möhletleýin üýtgemegine howa diýilýär. Belli regionda uzak döwrüň (wagtyň) dowamynda howa şertleriniň umumy tipiniň möwsümleýin üýtgeýişini we howanyň ekstremal parametrlerini hasaba alynan howa rejimine klimat diýilýär. Klimat, munuň ozi belli ýerdäki we wagtdaky garaşylýan ozalky tejribeleriň netijesine esaslanan howadyr. Howa bolsa,

häzirki pursatdaky atmosfera şertleridir (2). Howa-klimaty dörediji faktorlaryň gündelik uýtgeýşini hasaba alyan bolsa, klimat-uzak döwrüň dowamynda şol faktorlaryň uýtgeýşinde ugur alýar. Klimat-howanyň köpýyllyk rejimi bolup, şol ýeriň geografiki giňligi, deňiz derejesinden beýikligi, okeanlardan uzaklygy, ýeriň relýefi, ýer üstüniň gäsiýeti, antropogen faktorlar netijesinde kesgitlenýär (6).

Atmosferanyň fiziki häsiýetleri we himiki düzümi we gündelik düşýän gün energiýasyny – Ýer şorynyň dürli raýonlarynyň howasyny we klimatyny kesgitleýän esasy faktorlardyr. Klimaty dörediji esasy faktorlara – Gün radiýasiýasy, atmosfera sirkulýasiýasy we ýerüsti ýertügi degişlidir.

Ýeriň üstüne düşýän gün energiýasynyň mukdary mydamalyk bolup, $8,3 \text{ D ž/sm}^2 \text{ min.}$ deňdir. Bu ulylyk gün mydamalyky diýip atlandyrylýar. (3) Emma, Ýeriň hakyky üstüne düşýän Gün energiýasy käbir şerilere baglylykda uýtgap durýar. Günüň gözyetimden beýikligi, geografiki giňlikler, atmosferanyň ýagdaýlary we başgalar. Gün energiýasynyň köp bölegi ekwatorial guşaklykda sindirilýär we şol sebäpli howanyň temperaturasy aram we ýokary giňliklere garanyňda, bu guşaklykda ýokarydyr. Gün şöhlenmesiniň energiýasy ýeke bir ýerüsti tarapyndan siňdirilmän, eýsem ol uzyn tolkunly şöhlenenme görnüşinde yzyna serpikdirilýär. Yzyna serpigen şöhlenenmäniň günden gelýän şöhlenenmä bolan gatnaşygyna albedo diýilýär. Gün radiýasiýasynyň, takmynan, $1/3$ bölegi bulutlar, gar we buz örtügi, şeýle hem suw üstü we gury ýerüsti tarapyndan yzyna serpikdirilýär. Gün şöhlenenmesiniň galan energiýasy suwlary bugaratmak ýerüsti we atmosferany fotosintez prosesi üçin ýaşyl ösümlikler peýdalanýarlar.

Islendik territoriýanyň klimaty 2-sany esasy parametrler boýunça kesgitlenýär. Howanyň ortaça temperaturasy we ygalyň ortaça ýyllyk mukdary. Olary aşakdaky faktorlar kesgitleýär: gury ýeriň we suwuň paýlanyşy; relief aýratynlygy;

Günüň daşynda Ýeriň ýyl boýunça aýlanmagy we Ýeriň öz okunuň töwereginde gije – gündizlik aýlanmasy Ýeriň dürli raýonlarynda gün radiýasynyň bir meňzeş düşmezligi atmosferanyň himiki düzümi. Howanyň ortaça temperaturasy pasyllar boýunça ýütgeýär. Klimatyň pasyllaýyn ýütgemekligi-Ýriň Günüň töweregindäki ýyllyk hereketi, Ýriň öz okunuň töwereginden günbatardan gündogara aýlanmagy we onuň gije – gündizlik hereketi bilen baglanşyklydyr. Haçanda-da gün demirgazyk polýusa tarap öwrülende, gün şöhleleri demirgazyk ýarym şaryň ýüstüne has dikleýin düýärler; netijede Ýer ýüstüne köp ýylylyk düşýär we Ýeriň demirgazyk ýarymynda tomus düşýär. Bu döwürde günorta polýus Günden ep –esli gyşarandyr we şol sebäpli günorta ýarym şarda gyş şertleri höküm sürýär. Netijede,Ýeriň Günüň töwereginde her ýyl aýlanmagy bilen bu ýagdaý gezeleşýär we ol klimatyň möwsümleýinüýtmeğine getirýär.

Troposfera howa masalarynyň umumy sirkulýasiýasy we elleriň agdyklyk edýän ugurlary, öz gezeginde Ýer şarynda ygallaryň paýlanşynda dürlülük döredýär. Ekwatorýal we ekwatorýalka raýonlarda gün ehergiýasynyň köp düşmekligi okeanlardan we içerki suwlardan, toprakalrda we ösümliklerden teoposfera örän köp mukdarda bugaran suwlaryň düşmekligine getirýär. Ýyly we çygly tropik howasy ýokary göterlende, ol çalt sowaýar we ýagyş görnüşde ýagýar. Şonuň üçin tropik raýonlarda ýagyşlaryň köp ýagmaklygy we howanyň temperaturasynyň mydama ýokary bolmaklygy häsýetlidir

Regoinyň klimatynyň häsýetine gury Ýeriň we suwyň paýlanyşy hem uly täsir edýär. Gury Ýer suwa garanda çalt gyžýar we sowaýar, şonuň üçin deňiz klimatyna garanynda bu ýerde kontinental klimat has aňzaklykdyr /4/. Daglarda, dag-ara jülgeler we ýeriň beýleki elementleri hem dürli raýonlaryň klimatyna birmeňzeş bolmazlygyna getirýär. Beýik daglyklar üçin has güýçli ýeller pes temperaturalar we howanyň ýokary çyglylygy häsýetli bolup, olaryň klimaty jülgelerden

tapawutltdyr. Meselem, ekwatorndan sähelçe gün ortada yerleşen Afrikanyň beýik nokady bolan Klimanjora dagy mydama gar örtügi bilen basyrlandyr /2/.

Troposferanyň we starosferanyň himiki düzümi, Ýeriň ortaça temperaturasyny kesgitleýän ýene bir faktor bolup, ol aýratyn belli bir ýeriň klimatynyň tipini kesgitleýär. Troposferanyň temperaturasynyň kadalaşmak prosesinde esasy rol uglerodyň dioksidine, suw buglaryna, şeýle hem, howadaky az mukdardaky ozana, metana, azodyň oksidine we hlor, fltor, uglerod birleşmelerine degişlidir. Bu gazlar parnik gazlary ady bilen belli bolup, teplisadaky penjire aýnalaryna meňzeş täsir edýärler. Olar gün şöhlemenmesiniň spektorynyň göze görünmeýän şöhlelerini päsgelsiz Ýere geçirýärler şol bir wagtyň özünde bolsa, Ýer üstünde emele gelen infragyzyl şöhlemenmäni, ýagny ýylylygyň kompos giňişligine gitmekligine päsgelçilik döredýärler. Bu ýylylyk Ýer üstünde toplanmak bilen troposferada howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagyna getirýär. Bu proses parnik effekiti ady bilen bellidir /4/. Eger-de atmosferada parnik gazlary bolmadyk bolsa, biziň ýerimiziň ortaça temperaturasy—18⁰6 bolan, sowuk, ýagyşsyz planeta öwrülerdi /2/.

Sroposfera gazy ozon gazy hem klimata täsir edýär. Ozonyň gün radiýasiýasynyň ultramelewşe şöhlelerini özüne siňdirmek, stroposferanyň yokarky gatlaklarynyň howasynyň ýylamagyna getirýär. Şonuň üçin ýylylyk «telpegi» Ýeriň klimarynyň, troposfera howasynyň ortaça temperaturasynyň döremekliginde esasy faktor bolup durýar. Şeýlelikde, antropogen täsirler netijesinde stratosferada ozonyň mukdarynyň azalmagyna planetanyň klimatynyň üýtgemekligi öz täsirini ýerirýär /5/.

Ýer togalygynyň dürli klimatiki zonalara bölmek bolar, ýöne bu zonalarda klimat üýtgewsiz saklanýar diýmek bolmaz, sebäbi diýeniňde belli bir döwürleriň dowamynda klimat üýtgeýär ýa-da üýtgeýişe sezewar bolýar. 2 million ýyl mundan

ozal buzlanma ekwatora çenli ýaýrapdyr we ýene-de yzyna çekilipdir. Soňky asyrdaky ýa-da ýüz ýylylygyň dowamynda global masştabda howanyň temperaturasy artypdyr, ýagny mese-mälim ýylapdyr. Muňa garamazdan soňky 30-ýylyň dowamynda temperatura aşak düşüp $/0.5^{\circ}\text{C}/$. Käbir alymlar sowamaklyk tendensiýasy entek dowam eder diýip çaklasalar, başgalary klimatnyň ýylamagyna garaşýarlar. /4/.

Ýumuşlar we soraglar.

1. Atmosferanyň termiki düzgüniniň emele gelmekliginde radiasiýanyň ähmiýeti. Kaloriki ýarymýyllyk.
2. Astronomiki täsirleriň netijesinde klimatnyň üýtgemekligi.
3. Temperaturanyň beýiklik we giňlik boýunça paýlanşyna turbulentligiň we kondensasiýa ýylylygynyň täsiri.

19. Geohronologik şkala we dürli döwürlerde hem-de zamanlarda klimatnyň häsiýeti.

Atmosferanyň çäklendiriji täsirini döredýän esasy gazlar kömürturşy gazy we suw buglarydyr. Häzirki döwürde metanyň hem hlorfloruglerodlaryň goly artýar.

Gazlaryň biosferanyň aýry-aýry bölekleriniň arasyndaky tebigy alşygy atmosferadaky parnik gazlarynyň toplumynyň hereketli deňagramlylykda saklaýardy. Uglewodorod ýangyjynyň ýakylmagy atmosferada kömürturşy gazynyň toplanmagyna, parnik effektini güýçlendirip we atmosferanyň aşaky gatlagynyň temperaturasynyň ýokary galmagyna getirjekdigi baradaky çaklama baryp XIX asyryň ahyrynda, XX asyryň başynda belli alym C.Arreniusyň işlerinde aýdylypdy.

Ýer ýüzi boýunça maýlamak-bu soňky döwürde adamyň hojalyk işi netijesinde atmosferanyň uglerodyň ikili okisiniň we beýleki gazlaryň goýberilmeginiň täsiri netijesinde Ýeriň ýüzündäki temperaturanyň ýokary göterilmegini häsiýetlendirmek üçin ulanylýan ýönekeý adalgadyr. Hakykatdan hem soňky birnäçe onýyllygyň dowamynda adamyň hojalyk işiniň täsiri netijesinde atmosferada parnik gazlarynyň mukdary artdy.

Parnik gazlarynyň mukdary artdygyça, olar ýylylygyň barha köp mukdaryny saklaýarlar. Onuň netijesinde ñ üstüniň temperaturasy ýokary götariler we klimat güýçli derejede üýtgär. Bu bolsa tutuş ekosistemeniň deňagramlylygyň bozulmagyna getirer. Eger-de CO₂ konçentrasiýasy industriýa zamanasyndakydan öňki konsentrasiýasy bilen deňeşdirilende iki esse artsa, onda temperaturanyň ýokary göterilmegine garaşmaly, has takygy ýer tigelagy boýunça ortaça temperatura 3-4⁰ köpeler. Klimatyň üýtgemeginiň soňundan nämeleriň boljakdygyn heniz köp babatda näbellidir. Şeýle-de bolsa, golaýylyň dowamynda deňiz derejesiniň takmynan 30 sm ýokary galmagyna, ýelleriň we okeandaky akymlaryň ugrunyň, polýar sebitlerinde garyň we duzuň mukdarynyň, tupanlaryň we gomlaryň, kesel dörediji mikroblaryň mukdarynyň üýtgemegine we adamyň saglygyna täsir edip biljek brýleki käbir öžgerişlere garaşylýar. Bu üýtgeşmeleriň käbir alamatlaryny biziň özüimiz hem aňşyrýarys, soňky döwürde özakymlaýyn gidrometeorologik hasysalaryň gaýtalanmasy güýçlendi.

Entek alymlaryň bir topary XXI asyrdan tehniki öňegidişligiň hyýaly görnüşlerini şekillendirýärler, beýlekileri bolsa dünýäniň daşyndan inip biläýjek howply betbagtçylyklaryň bardygyny duýdurýarlar. Messelem, fransuz alym-klimatologlary howsalaly netijelere gelipdirler, ýagny ýarym asyrdan soň Rotterdamy, Gamdurdy we Wenesiýanyň suw basmak diňe bir Alžiriň däl-de, eýsem Sisiliýanyň günortasynyň ýarym çöle öwrülme, Ortaýer deňzinde ähli

ýalpak zolagyň düýbünden ýok bolmak howpunyň hakykatdan hem bardygyny aýtdylar.

Klimatyň XIX asyryň ahyrynda başlanan maýlamak hadysasy häzirki döwürde dowam edýär.

Ýer ýüzünde klimatiň üýtgemegi netijesinde döreýän kynçylyklardan başga-da çözülmegi has zerur bolan meseleler az däl. Şeýle-de bolsa, klimatyň üýtgemek meselelerinde ýüzbe-ýüz durup, olary çözmeklige häzirden girişmendir. Bu işde essasan hem atmosferanyň düzümindäki parnik gazlarynyň köpelmeginiň önüni almak zerurdyr. Ine edil şu sebäpli BMG-nyň tebigaty goramak maksatnamasy we Bütündünýä gidrometeorologiya guramasy höwes bilen guramaçylykly ýagdaýda BMG-niň Klimatyň üýtgemeginiň öwrenmeklige degişli konwensianyň alyp barýan işlerini goldaýarlar.

Klimatyň häzirki döwürde üýtgemegi we durnuksyzlygy. Klimatyň üýtgemekliginiň sebäpleri. Klimatyň üýtgemekligi tebigy we antropogen faktorlaryň täsirleri bilen baglanyşyklydyr. Häzirki günde Ýeriň klimatynyň tebigy üýtgeýişiniň sebäplerini düşündirýän dürli teoriýalar bar. Bu teoriýalar kontinentleriň dreýfi, Ýeriň orbitasynyň üýtgemekligi, gün aktiwliginiň üýtgemekligi, wulkaniki hereketleriň ýygylanmagy ýaly hadysalara esaslanýarlar. /4/. Häzirlikçe bu teoriýalaryň hiç birini hem esas edip alyp bolmaz. Sebäbi diýeniňde, klimatyň tebigy üýtgeýşi million ýyllaryň dowamynda, şeýle hem, gysga wagt aralygynda bolup geçýär. Netijede adamynyň täsiri tebigy klimaryň (üýtgeýişini) güýçlendirip ýa-da haýallandyryp biler.

Klimatyň global üýtgeýşi dürli görnüşdäki prosesleriň netijesinde döräp, ol içerki sistemalardaky radiasiya energiýasynyň akymynyň üýtgemeklegine getirýär. Bu üýtgeşmeleriň esasy mümkin bolan sebäpleri:

-Günüň ýagtylanyjylygynyň üýtgemegi ýa-da Yer orbitasynyň parametrleri.

- Günün gysga tolkunly şöhlelenmesiniň atmosferanyň yokary araçäginde we atmosferada siňdirilmegi ýa-da ýer üstünde üýtgemekligi.

- Troposferanyň yokarky araçäginde kosmosa gidýän tolkunly şöhlelenmäniň üýtgemegi.

Ýokardaky agzalan sebäpler aşakdakylaryň netijesinde döräp biler: atmosferanyň düzüminiň üýtgemegi bilen baglanşykly radiasiýa akymalarynyň üýtgemegi; wulkaniki hereketler, antropogen aerozollar ýa-da bolmasa bulutlugyň wariasiýasy bilen baglanşykly bolan atmosferanyň durulygynyň üýtgemekligi; albedonyň üýtgemegi; Ýer üstünden gidýän ýa-da atmosferadaky suw buglary tarapyndan siňdirilen uzyn tolkunly şöhläniň akymynyň üýtgemegi /7/.

Klimatyň mümkin bolan üýtgeýşine düşünmek üçin hökmany suratda klimatik sistemanyň ýagdaýyny öwrenmeli bolýar; atmosfera-okean-gury ýer-kriosfera-biota; Bu sistemalary düzýän elementleriň özara täsiri daşarky we içerki faktorlara, olaryň sistema täsiri klimatik monitorinigi emele getirýär. /I/. Klimatik monitorinigiň esasy meselesimaglumatlary ýygnamak, klimatyň tebigy we antropogen üýtgeýşine, klimatik sistemalaryň ýagdaýynyň üýtgeýşine analiz we baha bermekden durýar. Muňa şeýle hem klimatyň üýtgemegi bilen baglanşykly bolan biosferadaky kritiki elementleri ýüze çykarmak, antropogen netijelilik we beýlekiler girýär.

Klimatyň üýtgemekliginde antropogen faktorlaryň orny.

Antropogen işjeňlik klimatiki faktorlara gös-göni täsir edýär we olaryň režimini üýtgedýär. Olar aşakdaky täsirlere alyp baryar:

- atmosferanyň ýagdaýyna gös-göni edýän täsirleri /ýylamak, çyglylygyň üýtgemegi we başgalar/.

- atmosferanyň fiziki we himiki häsýetlerini, radiasiýa we elektrik häsýetnamalaryny üýtgedýän täsirler. Şeýle faktorlara atmosferanyň düzüminiň üýtgemegi,organiki ýangyçlaryň

ýakylmagynyň hasabyna, uglerodyň dioksidiniň konsentrasıyasynyň artmagy, az mukdardaky garynda gazlar bolan uglerodyň oksidiniň, hloryň, uglerodyň, metanyň, ozonyň konsentrasıyasynyň köpelmekligi.

- ýokarky atmosferanyň häsýetine we ýagdaýyny üýtgedýän faktorlara.

Ýer üstüniň yzyna serpikdirijilik ukybynyň üýtgeýşine, şeýle hem, klimatik sistemadaky elementleriň /okean we atmosfera aralygynda gaz çalşygy, bugarmaklygyň üýtgemekligi netijesinde atmosferanyň çyglylygynyň üýtgemekligi/ özara täsiri bilen baglanşykly bolan faktorlara /I/.

Bit topar efektler täsir ediş derejesi boýunça kategoriýalara bölünip biliner. Meselem, tokaý ýangynlary, atmosferanyň gös-göni ýylamagyna getirýär. Uglerodyň oksidini we atmosferada beýleki gazlary köpeldýär, Ýer üsti albedosynyň üýtgemekligine getirýär. Ilkinji iki faktor troposferanyň temperaturasynyň ýokarlanmagyna ýardam etse, soňky faktor temperaturanyň peselmegine getirýär.

Senagar kärhanalarynda ägirt köp mukdarda düşýän zyybdynyň gaty we suwuk görnüşdäki bölejiler atmosferada Gün şöhlesiniň pytraýyş režimini çürt- -kesik üýtgedýär we ýerüstüne ýylylygyň gelmegini azaldýar. Tokaýlaryň we beýliki ösümlikleriň ýok edilmegi, emeli suw howalarynyň gurulmagy energiýanyň yzyna serpikdiriş ukyplaryny artdyryr we tozanly yerleri güýçlendirýär. Meselem, garlar we buzlar, munuň tersine bu ýagdaýda Gün şöhleleriniň siňmekligini ýokarlandyryr we eremekligini güýçlenýär. Antripogen täsirleriň global netijeleri, ekollogik katastrofolary güýçlendirýär we iki sany gipotetik hadysalara getirýär: parnik efektine we ýadro gysyna.

Klimatyň üýtgeýşi barada ylmy çaklamalar. Parnik effekti netijesinde global ýylamaklyk. «Parnik efektiniň» döremekliginiň mehanizmi örän ýönekeýdir. Adatdaky gün şöhlelenmesi bulutsyz açyk howada we arassa atmosferada Ýer

üstüne aňsatlyk bilen düşýär, soňra toprak, ösümlük, gidrosfera we gurluşyk binalary tarapyndan siňdirilýär we başgalar. Gyzan üstler şol bir wagtyň özünde atmosfera tarap ýylylyk energiýasyny berýärler, ýöne olar uzyn tolkunly görnüşde /infragyzył/ bolup, troposfersdaky gazlaryň molekulalary tarapyndan çalt siňdirilýär. Bu bolsa ýerüsti howasynda artykmaç ýylylygyň toplanmagyna getirýär, netijede planetanyň ýylylyk balansy bozulýar. Infragyzył şöhlelenmäni siňdirmäge ukyply bolan gazlar «parnik efekti» ýa-da «parnikçiler» adyny alýar. Olar emissiýasyna aşakdaky gazlar degişlidir: uglerodyň dioksidi we oksidi, metan, uçujy uglewodorodlar, freonlar /hlor-ftor-uglerodlar/, azodyň oksidi. Olar «parnik effektiniň» emele gelmegine ýardam edýärler.

Uglerodyň dioksidi atmosferada az mukdarda 0.03% /göwrümi boýunça/ bolmagyna garamazdan, planetamyzyň asman giňişligine goýberýän ýylylygynyň 18%-ni özüne siňdirýär /8/. Uglerodyň dioksidi beýleki tehlogen zyňyndylardan, özüniň tebigy şertlerden örän köp mukdarda produsirlenýänligi we biosferada massa-energiýa öwürilmeginde esasy proses bolup durýanlygy bilen tapawutlanýar.

Ol öz-özüne toksikant bolman, howada onuň konsentrasıýasy ýylsaýyn ýokarlanýar we zyňyndylar bolsa 4% artýar. Uglerodyň dioksidiniň konsentrasıýasy atmosferada industriýal eýama çenli 28% artypdyr /8/. Şeýle ýokary galyşyň 80% gazylyp alynýangyçlaryň ýakylmagy bilen baglanşyklydyr. Atmosferada uglerodyň dioksidiniň köpmelmegine ýardam edýän beýleki faktorlara- oba hojalyk maksatlat üçin tokaý agaçlaryň çapylmagy, peýdalanylýan topraklaryň çüýrüntgisiniň intensiw derejede minral dökünler bilen baýlaşdyrylmagy, batgalyklaryň we torfly yerleriň özleşdirilmegi girýär. Olaryň paýyna uglerodyň dioksidiniň elipisiniň 20%-i degişlidir. /2/. Tokaý agaçlaryň çapulmagy netijesinde atmosferada CO₂-niň artmagyny, oba hojalyk ekinlerine garanynda, agaçlaryň

kömürturşy gazyny 10-20 esse artyk peýdalanýandyklary bilen düşündirilýär.

Troposfera uglerodyň dioksidiniň 2-esse artmagy klimatyň üýtgemewgine, temperaturanyň ýokarlanmagyna getirýänligine, beýleki kompensasiýa prosesleriniň bolmadyk ýagdaýynda doly ähtimaldyr. Klimatik modellerden görnüşi ýaly, Ýer atmosferasynyň ortaça ýyllyk temperaturasynyň 2⁰C ýokary galmagy, Ýeriň klimatik guşaklyklarynyň polýuslara tarap süýşmegine getirýär. /10/.

Metan we uglewodorodyň beýleki görnüşleri atmosferada toplanmak bilen ýuwaş-ýuwaşdan ortaça ýyllyk temperaturanyň ýokarlanmagyna alyp barýar. Häzirki döwürde global ýylamaklygyň 12%-i metan gazy bilen baglanşyklydyr. /4/. Metan, esasan zir-zibirlerdäki hapalary, şaly meýdanlaryny, batgalyklary anaerob bakteriýalarynyň dargatmagy prosesi netijesinde emele gelýär. Ony şeýle hem skwaşina gazlarynyň, gaz geçiriji turbalarynyň, gaz ballonlarynyň, gaz peçleriniň, gaz bilen işleýän guradyjy ustonowkalaryň jaýryklaryndan syzmaklygy netijesinde howa düşýär. Tebigy gazlar alnanda, transportirovka edilmekde, şäher we ilatly punktlara paýlanylanda we ulanylanda metanyň ýitgisi 10-dan 30%-e çenli barýar /9/. Uglerodyň dioksidiniň molekulasynda, metanyň her bir molekulasynyň parnik effektini emele getirijiligi 25-esse ýokarydyr.

Metanyň emission artyşy ýylda 1%-e çenli barýar.

Metan, esasan, batgalyk we şaly meýdanlarynyň suwa basdyrylýan ýerlerinde organiki uglerodyň mineralizasiýalanýş prosesinde mikroorganizmleriň işjeňligi netijesinde emele gelýär we onuň emissiýasy temperatura, ýyl pasyllaryna, toprakdaky organiki maddalaryň mkdaryna we döküniň döküşine baglydyr. Metanyň beýleki emele geliş çeşmelerine maldarçylyk fermalary degişli bolup, metan ders saklanýan we zir-zibirleriň üýşýän ýerlerinde öz-özünden emele gelýär /8/.

Freonlar /ftor-hlor-uglewodorodlar/ praktikada we durmuşda sowadyjylar hökmünde peýdalanylýar, olar gyzgyn we partlaýjy dälidirler, ýöne otnasitel inert häsýetlidieler. Bu gazlar häzirki wagtda global ýylamaklygyň 25%-i düzýarler. /7/. Freon önümçiliginiň iň ýokary derejesi 1987-88-nji ýyllarda boldy we onuň mukdary ýyl boýunça 1.2-1.4mln tonna ýetdi. Öndürülýän önümiň, takmynan 35%-ni ABŞ, 40%-i ÝEYS ýurtlaryna, 10-12%-i Ýaponiýa düzýär. /9/. Ftor-hlor-uglewodorodyň atmosfera düşmekliginiň esasy çeşmeleri: kondisionerlerden we sowadyjylardan howa syzmagy, aerosol ustanowkalaryndan freonyň bugarmagy, petisidleriň öndürülmeği. Bu himiki birleşmeler uglerodyň dioksidiniň molekulasyňa garanyňda, parnik effektiniň döremekligine 15000 esse güýçli täsir edýär. Hlorftoruglewodorodyň zyňyndylarynyň her ýyl 5% artýar.

Häzirki döwürde global ýylamaklygyň 6%-i azot turşylary bilen şertlenendir. Bu gazlar azot dökünleriniň toprakda, maldarçylyk hojalyklarynda dargamaklygy, grunt suwlaryň nitrallary bilen hapalanmagy we biomassanyň ýamanlygy netijesinde howa düşýär. Azodyň zakisiniň her bir molekulasy uglerodyň dioksidiniň molekulasyňa garanyňda, global ýylamaklyga ýardam etmeklikde 230--esse netijelidir /2/. Azodyň zakisiniň zyňyndysy her ýyl 0.2% artýar.

Eger-de adamzat jemgiýeti parnik gazlarynyň zyňyndylaryny azaltmak barada degişli çäreler görmese, onda gelejekki asyryň ortalaryna çenli ýer üsti howasynyň ortaça global temperaturasy 1.5-4.5⁰C çenli artýar /2/. Parnik gazlarynyň antropogen zyňyndylary netijesinde klimatyň üýtgemegi iri masştabdaky negatiw netijelere getirer. Howanyň temperaturasynyň 4⁰C ýokary galmagy, ygalyň paýlansynyň, ýelleriň, siklonlaryň we deňz akymlaryň global kanunalaýyklygynyň üýtgemegini döredýär.

Klimatyň üýtgemekliginiň has uly täsiri oba-hojalygyna ýeter. Klimatyň ýylamaklygynyň häzirki garaşylýan netijesi

wegatasiýa möwsüminiň dowamlylygyny artdyrýar. Bu ýagdaý oba-hojalygynyň ösüşine, hasylyň artmagyna polażitel täsir etse, ikinji tarapdan ygalyň ýetmeýän zonalarynda gurakçylyk hadysasy güýçlener we zyýan çekiler. /1/. Oba hojalyk ekinleriniň ýaýraýsş arealy çürt-kesik üytgär. Bu ýagdaý planetanyň ilatyny azyk önümleri bilen üpjün etmekde täsirini ýetirer, hasyllylyk bolsa peseler. Mysal üçin, Gazagystanda bugdaýyň hasyllylygy 20% peseler, onuň tersine tropik raýonlarda şalynyň ýygnaýsş 12% artýar. /10/.

Global ýylamaklyk toprakdaky organiki maddalaryň dargaýsşyny hem çaltlandyrýar, bu bolsa atmosfera uglerodyň dioksidiniň we metanyň artykmaç düşmekligine ýardam eder, parnik effektini güýçlendirir. Dünýäniň köp paýonlarynda ýyly howanyň aralaşmaklygy bilen baglaňsykly bolan howa ekstremumlarynyň ýylylygy we intensiwligi, gurakçylyk we apy-tupan ýelleri artar. Temperaturanyň ýokarlanmagy polýusdaky buzluklaryň köpçülikleýin eremekligine, Dünýä okeanynyň derejesiniň 5-6 metr ýokary galmagyna, kenarýaka peslik territoriýalarynyň suw bilen basylmagyna getirer. Munuň ýaly ýagdaýda ABŞ-nyň 12mln ilaty bolan umumy territoriýasynyň 2%-i suw astynda galar /10/. Suwuň derejesiniň aram ýagdaýda ýokary göterilmegi hem Şanhaý we Kair ýaly iri şäherlere howp salar, Hindi weHytaý peslikketiniň hasylly yerleriniň köp bölegini suw basar.

Bir topar ylmy barlaglaryň tassyklamagyna görä, global ýylamaklyk birnäçe 100 ýyllyklaryň dowamynda geçer. Esasan hem, uzak wagtyň dowamynda ýuwaş-ýuwaşdan dargaýan himikatlaryň netijesinde bolar. Olar onlarça ýyllaryň dowamynda atmosfera düşerler /4/. Parnik gazlarynyň atmosfera düşmegine öňki galyndy diýenimizde-de, atmosferadaky ozalky gazlar temperaturany 0.6-0.7°C ýokary galdyrar.

Ýadro gyşy. Ýadro gyşy-ýadro uruşlarynyň/şol sanda yerli ýadro partlamalaryň/ netijesinde mümkin diýip

hasaplanýar. Ýadro parlamalarynyň netijesinde we onuň bilen baglanyşykly bolýan ýangylar sebäpli,troposfera tozan bölejikleri, tüsse we gurumlar bilen doýgunlaşar.Bu ýagdaýda Er atmosferasy tozankar,tüsseler we beýleki aerzollary bilen örtülip ,gün şöhlelerinden mahrum bolýar.Bu proses bir näçe hepdeläp we hat-da aýlap dowam eder,"Ýadro tümlügi" düşer.Şol bir wagtyň özünde azotyň oksi dininiň emele gelmegi bilen planetamyzyň ozon gatlagy./3/.Ýeriň gün şöhlelerinden izolirlenmegi temperaturanyň güýçli peselmegine getirer.Hasylllyk azalar.Sowuk howalar we açlyk netijesinde janly-jandarlar köpçülükleyin gyrylar.Atmosfera durulygynyň kadaly ýagdaýyna gelyänçä oňa çydam edip biljek organizimler güýçli ultramelewşe şöhleleriň täsirine duçar bolar, rak we dogabitdi keseller möwjär.

Atmosfera tozalary we aerzollaryň gün şöhlelerini pytratmaklygy, yzyna serpikdirilmekligi we siňdirmekligi netijesinde, gün şöhlelenmesiniň intensiwligi gowşar. Şeýlelikde, troposferada tozalaryň konsentrasiýasynyň artmagy, ýer üstünde temperaturanyň peselmegine getirer. Adamzat, jemgiýeti häzirki günde wulkan atylmaları netijesinde tozalaryň we kül garyndylarynyň ýaýraýan we çökyän çäginin tebigy modelini işläp düzdüler. Kiçijik adada, ýagny Zond bogazynda ýerleşen Krakatau wulkany 1883-nji ýylda güýçli derejede atyldy. Netijede atmosfera millionlarça tonna kül garyndylary düşdi we olar atmosferada ençeme ýyllaň gaýmalaşýan görnüşde saklanyp, howa massalarynyň ugry bilen uly territoriýa ýaýradylar. Sanlyja aýyň dowamynda bu tozanlar we gurumlar , esasanam global klimatyň sowamaklygy we oba hojalyk ekinleriň hasyllylygy pese düşdi. Wulkaniki tozanlara esaslanan gipotezalar, islendik ýadro partlamalarynyň Ýer planetasynda «ýadro gyşynyň» tiz wagtda düşjekligine tassyklama boldy. Ýadro gyşy tümlük we asmanyň doly ümezlemegi bilen häsiýetlenýär. Atmosferadaky tozan bölejikleri ýere gelyän gün şöhlelerini yzyna serpikdirýär we

onuň sowamaklygyna getirýär. Adamyň işjeňligi netijesinde döran atmosfera aerozollary hem planetanyň klimatynyň mümkin bolan sowamasyna getirjekdigine ynam döredýär.

«Ýadro gyşynyň» dura-bara çetwertik buzlanmasynyň öwrülip gelmegine ýardam etmegi hem ähtimaldyr. Elbetde, Ýerde adaty temperatura haýallyk bilen häzirkî ýagdaýyna gelipdir, emma bu ýagdaý birnäçe ýyllaň dowam eder we bütin ýer şarynyň öz içine alar. Bu hadysa atmosferadaky tozanlaryň we külleriniň köp bolmagynyň ýeriniň üstüne çökmekligi bilen tamam bolar. Adama azyk berýän oba hojalyk ekinleriniň, mallaryň ýok bolmagy. Ýerdäki äňli ýokary formadaky ýaşayş gutarmagydyr /4, 10/.

Islendik klimatyň üýtgemegi biosfera we adamynyň işjeňligine täsir eder. Bu ýagdaý olaryň haýsynda heläkçiligiň boljagyna bagly däldir: jemläp alanymyzda klimatyň ýylamaklygy we sowamaklygy, adamynyň ýaşayşyna negariw eder.

Türkmenistanyň klimatynyň üýtgemekligi.

Özbaşdaklyk gazanylandan soň tiz wagtyň içinde ýurdumyzyň prezidenti Beýik Saparmyrat Türkmenbaşynyň aladasy bilen Türkmenistan BMG-niň we Çäklendirildi konensiýanyň agzalygyna girdi.

BMG-niň klimatyň üýtgemegi daradaky ygylan eden Halkara Konwensiýanyň dünýäniň 169 döwleti gol çekipdi. Bu döwletler öňde durýar meseleleriň bardygyny nygtap, klimaty üýtgemäge getirýän sebäpleriň çeşmelerini öwrenip, üýtgame derejesini hasaplap, parnik gazlaryny döredýän çeşmeleri aniklap, ol gazlaryň derejesini azaltmagyň ýollaryny tapmak üçin borçnamalar aldylar. Garaşsyz, Bitarap Türkmenistan 1995-nji ýylyň 5-nji aýynda bu Konwensiýa gol çekdi. Konwensiýa biziň döwletimiziň oňünde şu aşakdaky wejyp meseleleri goýdy:

-parnik hadysasyny döredýän gazlaryň toplandysyny hasaplamak we halkara kadastrunu düzmek;

-parnik gazlarynyň mukdaryny öňki derejesinde saklamak we olaryň atmosferadaky toplandysyny azaltmak işlerini geçirmek üçin maksatnamalary kabul etmek.

Munuň özi klimatyň üýtgeýänligini ylmy-barlag netijesinde anyklap, Türkmenistanyň, birinji milli habaryny işläp düzmeklige borçly etdi.

Bu ylmy-barlag işi ýerineýetirmek üçin Türkmenistanda deňaralykda ýerleşýän jemi 30-a golaý meteorologiýa stansiýalarynyň 1961-1990-njy ýyllar döwründe toplan maglumatlary ulanyldy. Olaryň köpüsi gözegçiligi uzak ýyllap geçen beketleriň hataryna girýärler.

Meteorologiýa şertleriniň üýtgeýşine baha bermek üçin otuz ýyllyklar (1931-1960),(1961-1990) we soňky 1997-nji ýyla çenli aralykdaky gözegçilik maglumatlary hasaba alypdy.

1961-1990-njy ýyllar arsynda howanyň köpýyllyk temperaturasynyň mundan

30 ýyl öňki döwründäkisi bilen deňeşdirilende, has artanlygy bellänýär. Hakykatdan hem howanyň temperaturasy ortaça $0,6^{\circ}\text{C}$ ýokarlandy. Türkmenistanyň günbatar böleginde ýylylyk $0,3^{\circ}\text{C}$, Mary welaýatynda $0,4^{\circ}\text{C}$ artdy, emma dag etek we gündogar bölaginde bolsa howanyň $0,2^{\circ}\text{C}$ derejesinde sowanlygy bellänýär.

Türkmenistan boýunça 65 ýylyň dowamynda geçirilen ylmy-barlag işleriniň netijejerine görä, howanyň ortaça temperaturasynyň 1931-1965-nji ýyllar aralygynda az-kem ýokarlanandygy anyklandy.

1961-1990-njy ýyllar aralygynda ýagan atmosfera ygalynyň mukdary mundan 30 ýyl öňki döwründäki bilen deňeşdirilende, ygallaryň jemi gyç paslynda Türkmenistanyň esasy hem demirgazyk, gündogar we dag etek böleklerinde köpeliýär. Ýurdumyzyň Günbatar döleginiň hemme ýerine ygalyň deň ýagmandygy bellänilýär. Güýzüne Türkmenistanyň hemme ýerinde ýagynyň mukdary peseliýär. Tomsuna ýagyn has ujypsyz bolup, ol esasan hem ýurduň dündogar döleginde we

Köpetdagynyň eteklerinde az-kem ýagýar. 1961-1990-njy ýyllarda ortaça köpýyllyk ygalyň mukdary 1931-1960-njy ýyllardaky bilen deňeşdireniňde, köpeliýändigini belgilenilýär.

1931-1960-njy ýyllar arasynda orta hasap bilen atmisfera ygalynyň ýyllyk mudary az-kem köpelişdir. Passyklar boýunça gýş aýlarynda ygalyň köp ýagyndygyny anyklanylýdy.

Köp ýylyň dowamynda, giňişleýin alnanda häzirkiki döwrüň klimaty durnukly diýlen düşünje ýaýrapdy we geljekde onyň üýtgejekdigine hiç hili esas ýokdy. Uglarod ýangyny ulanmaklyk atmosferadaky kömürturşy gazynyň köpelmegine getirýär diýen pikir birnäçe alymlaryň gürrüňlerinde eşidilýärdi emma olar makullanylmaýardy.

1960-njy ýyllaryň başlarynda üýtgemegine parnik gazlarynyň täsiriniň bardygyny döwlet guramalarynyň ünsüni çekdi.

Umuman, häzirkiki döwürde klimatyň üýtgemegine parnik gazlarynyň täsir edýändigini giňişleýin häsiýetlendirilýär we ony halkara esasynda öwrenmeklik alnyp barylýar.

1970-nji ýyllarda birnäçe halkara guramalary parnik gazlarynyň klimaty özgerdýändigini öwrenmeklige uly höwes bildirdiler. Olaryň içinde Bütündünýä guramasy, BMG-niň Tebigaty goramak maksatnamasy hem bardy. Klimaty üýtgemegini öwrenmeklikde nusgalary ukanmaklyk uly öňe gidişlige getirdi, emma olaryň kömegi bilen klimaty gelejekki üýtgemegine parnik gazlarynyň täsiriniň bardygyna dogry jogap alyp bolmaýar.

Toplanylan köpýyllyk maglumatlar esasynda klimatyň üýtgemegi boýunça ylmy-barlag işlerini geçirip, atmosferada kömürturşy gazynyň mukdary iki esse köpelse, Türkmenistanyň klimatynyň nähili üýtgejekdigini barlanyp görüldi.

Alymlaryň çaklamalaryna görä, XXI asyryň ortasynda we ahurynda kömürturşy gazynyň atmosferada toplanmalarynyň iki esse köpelijekdigini kesgitlendi. Netijede, munuň özi

Türkmebistanda howanyň ortaça ýyllyk we pasyllyk temperaturasynyň ýokarlanmagyna alyp barjakdygy bellendi.

Ýumuşlar we soraglar:

- 1. Klimatyň üýtgemekligi we dyrnuksyzlygy barada düşünje.**
- 2. Geohronologik şkala we dürli döwürlerde hem-de zamanlarda klimatyň häsiýeti.**
- 3. Klimatyň häzirki döwürde üýtgeýşi we durnuksyzlygy.**
- 4. Klimatyň üýtgemekliginde antropigen faktorlaryň orny.**
- 5. Klimatyň üýtgeýşi barada ylmy çaklamalar.**
- 6. Türkmenistanyň klimatynyň üýtgemekligi.**

EDEBIÝATLAR

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mäligulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty, wakalaryň hronikasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Döwlet adam üçindir. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
6. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etraplardaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş – ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli Maksatnamasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
7. Mämmedow M.A. Ýer togalagynyň klimaty. Umumy okuwlaryň ýazgysy.
8. Гурбандурдыев Г. Метеорология ве климатология: Методик горкезме. 1,2-нжи болум. Ашгабат: Туркменистан. 1990, 1992
9. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. М., 1974.
10. Алисов Б.П., Климатические области зарубежных стран. М. 1950.
11. Блютген И. География климатов. Том 1,2, М., 1972,1973.

12. Гаврилова Л.А. Сельскохозяйственная климатология. Л., 1982
 13. Захаровская Н.Н. Ильинич В.В. Метеорология и климатология. Учебное пособие для вузов. М. 2004 г.
 14. Захаровская Н.Н. Ильинич В.В. Метеорология и климатология. Изд. Колос. 2005 г.
 15. Климатология. Под редакцией Дроздова О.А. Л.:1989
 16. Метеорология. Интерактивный учебник. Интернет.
 17. Моргунов В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений. М.: 2005.
 18. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М. «Аспект Прес» 2002.
 19. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. М.:2000.
- Goşmaça:
20. Klimatyň üýtgemeginiň meseleleri we durnukly ösüş. Aşgabat 2003.
 21. Астапенко П.Д. Вопросы о погоде. Л.: Гидрометеиздат, 1986.
 22. Божков Р.Д. Изменяющийся озоновый слой. ВМО, ЮНЕП, 1995.
 23. Будыко М.И. Современное изменение климата. Л.: 1977.
 24. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.:1980.
 25. ВМО-50 лет деятельности. ВМО, № 912, Женева, 2000.
 26. Всемирная программа исследования климата. – ВМО, Женева, 1997.
 27. Второй доклад МГЭИК об оценках изменения климата, 1995.

28. Дурдыев А.М. Методы оценки воздействия изменения климата на биосферу // Проблемы освоения пустынь, 1999, № 4.
29. Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л.: 1990.
30. Лосев К.С. Климат: вчера, сегодня и завтра. Л.: 1985.
31. Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. Л.: 1979.
32. Первое национальное сообщение по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Ашхабад, 1999.
33. Метеорология и климатология. Internet maglumatlary.

MAZMUNY

GIRIŞ.....	7
1. Klimaty öwrenmakligiň Bütündünýä maksatnamasy.....	10
2. Häzirki klimatologiýanyň ösüş derejesiniň (gazananlarynyň) halk hojalygynda peýdalanylyşy.....	11
3. Meteorologik maglumatlaryň klimatik jähtden işlenilişi.....	12
4. Klimatik ulgamlarda şöhle we ýylylyk düzgüni (kadasy).....	15
5. Ýer üsti örtügi we onuň klimatyň emele gelmegindäki ähmiýeti.....	31
6. Atmosferanyň hereketiniň düzgüni.....	36
7. Siklonlar we antisiklonlar.....	49
8. Mussonlar we passatlar.....	52
9. Ýerli ýeller. Briz. Dag-dere ýelleri. Bora. “Owgançy”.....	54
10. Howanyň temperaturasynyň jümle-jahan ýaýraýşy.....	60
11. Howanyň çyglygynyň, bulutlygyň we ygallaryň jümle-jahan ýaýraýşy.....	66
12. Ýer togalagynda çyg aýlanyşygy.....	74
13. Klimatlaryň toparlara bölünişi.....	81
14. Beýik platolaryň klimaty.....	88
15. Materikleriň we okeanlaryň klimaty.....	105
16. Türkmenistanyň klimaty.....	119
17. Temperaturanyň zolaklaýyn paýlanyşynyň emele geliş nazaryeti.....	129
18. Klimatyň üýtgemegi we durnuksyzlygy.....	134
19. Geohronologik şkala we dürli döwürlerde hem-de zamanlarda klimatyň häsiýeti.....	138
Edebiýatlar.....	152