

Türkmenistanyň Bilim ministrliги

**A. BAZAROW, N. SEÝTIÝEW, A. HOJAGULYÝEW,
T.BABAÝEWA**

Umumy ýer öwreniş

**Ýokary okuw mekdebiniň “Geografiýa” hünäriniň
talyplary üçin synag okuw kitaby**

Aşgabat- 2010

OUT 01.08/00-09

**A.Bazarow, N.Seýtiýew, A.Hojagulyýew, T.Babaýewa.
Umumy Ýer öwreniş. Synag okuw kitaby.**

Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersiteti

2010-njy ýyl. – 379 sah.

Syn ýazanlar:geografiýa ylymlarynyň kandidaty A.Magtymow,
geografiýa ylymlarynyň kandidaty Ö.Gurbanow

Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan
hödürlendi.

Ylmy redaktor: geografiýa ylymlarynyň kandidaty, dosent
M.Hudaýýarow

Sözbaşy

“Umumy ýer öwreniş” dersini öwrenmekde göz önünde tutulýan esasy maksat Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda” Permanyndan we “Türkmenistanda bilim edaralarynyň işini kämilleşdirmek hakynda” Kararyndan, Türkmenistanyň “Bilim hakynda” kanunyndan gelip çykýan wezipelere laýyklykda talyplara Beýik Galkynyşlar we özgertmeler zamanasynyň ruhuna laýyk gelýän çuň ylmy düşünelri bermekde, olarda ata Watanymyz Türkmenistanyň tebigatyny öwrenmek, söýmek we aýawly peýdalanmak duýgulary terbiýelemekden ybaratdyr.

“Umumy ýer öwreniş” dersini öwrenmegiň esasy wezipesi ýokary okuw mekdebinde geografiýa hünäri boýunça bilim alýan talyplary okatmagyň okuw meýilnamasyna girizilen dersleriň arasyndaky baglansyklara daýanyp, olara geografiki gabygyň düzüm bölekleriniň arasyndaky, jemgyýet bilen tebigatyň arasyndaky iki taraplaýyn arabaglansyklar barada Täze Galkynyşlar we Beýik özgertmeler zamanasynyň ruhuna laýyk gelýän anyk geografiki bilimleri bermekden, tebigy gurşawda bolup geçýän hadysalary ylmy nukdaýnazardan seljerip bilmegi öwretmekden ybaratdyr. Ders öwrenilende “Geografiki gabyk adamzat jemgyýetiniň ýaşaýan, ösýän we öz ösüşinde onuň bilen ikitaraplaýyn arabaglansykdaky bolýan gurşawydyr” diýen düşüňjeden ugur alynýar. Tebigy hadysalar we tebigy toplumlar öwrenilen mahalynda olary Türkmenistanyň şertlerinden alnan mysallar bilen deňeşdirmek hem dersniň öwrenilmeginden talap edilýän esasy wezipeleriň biridir.

Geljekki geografiýa mugallimlary geografiki ylmylaryň esaslaryny gowy bilmelidirler. Mugallymçylyk institutynyň geografiýa mugallymlaryny taýýarlaýan fakultetleriň okuw meýilnamalaryna fiziki geografiki

derslerinden “Umumy ýer öwreniş”, “Geologiýa”, “Materikleriň fiziki geografiýasy”, “Türkmenistanyň fiziki geografiýasy”, şeýle hem “Toprak geografiýasy”, “Biogeografiýa” ýaly dersleri girizilendir. Şunlukda geografiýany öwrenmeklik umumy ýer öwrenişden başlanýar. Mugallymçylyk institutynda klimatologiýa, geomorfologiýa, gidrologiýa, meteorologiýa ýaly dersler özbaşdak ders hökmünde öwrenimän olaryň maglumatlary umumy ýer öwreniş dersine goşulyp geçilýär.

Şeýlelikde geografiýa mugallymyny taýýarlamakda umumy ýer öwreniş dersi möhüm orunlaryň birinde durýar. Bu ders geografiýa mugallymyny olaryň gündelik işinde zerur bolan bilimler bilen ýaraglandyrýar. Bu dersiň mazmuny tebigatyň maddylygyny we dürlüligin, onuň düzüm bölekleriniň özara täsirlerini we baglanyşyklaryny, onuň ösüş kanunlarynyň dialektikasyny açyp görkezmäge mümkiçilik berýär. Umumy ýer öwreniş dersi 9 sany bölümden ybaratdyr:

1. Giriş.
2. Ýer planeta hökmünde.
3. Atmosfera we klimat.
4. Gidrosfera.
5. Litosfera. Ýer üstüniň relýefi.
6. Biosfera.
7. Geografiki gabyk.
8. Geografiki gurşaw we adamzat jemgyýeti.
9. Fiziki geografiýanyň ösüşiniň esasy döwürleri.

Okuw kitabyňyň mazmunyna geografik gabygy, onuň düzüm böleklerini öwrenmek, gorap saklamak, dikeltmek boýunça ýurdumyzda alynyp barylýan işler halkara hyzmatdaşlygy baradaky maglumatlar hem girizildi.

I- bölüm. Giriş.

Geografiya ylmy- ýer üstüniň tebigaty, ilat we hojalyk baradaky özara baglanyşykly ylmlaryň ulgamy bolup, ol esasy iki bölege , iki sany özbaşdak ylma bölünýär: 1. Fiziki geografiya, 2. Ykdysady geografiya. Fiziki geografiya ýer üstüniň tebigatyny, onuň ösüş kanunalaýyklaryny öwrenmek bilen tebigat ylmlaryna degişlidir. Rus akademigi A.A. Grigorýewiň kesgitleýşi ýaly “ Fiziki geografiya- bu ýer gabygyndan (litosfera), howa gabygyndan (atmosfera), suw gabygyndan (gidrosfera), toprak we ösümlik örtüklerinden hem-de haýwanat dünýasinden ybarat bolan Ýeriň geografiki gabygy baradaky ýlymdyr ¹”.

Ýeriň geografiki gabygynyň kesgitli araçägi ýokdur. Onuň ýokary araçägi hökmünde şertli ýagdaýda atmosferanyň aşaky bölegi bolan troposferanyň araçägi kabul edilendir. Bu araçägiň beýikligi polýuslaryň üstünde 8 km, ekwatoryň üstünde 10- 12 km-e ýetýär. Geografiki gabygyň aşaky araçägi ýer gabygynyň aşaky araçäğine gabat gelip, onuň çuňlygy 30-40 km töweregidir.

Ýeriň geografiki gabygynyň aýry- aýry komponentlerini öwrenmek bilen geografiya, geodeziya, gidrologiya, klimatologiya, ösümlik geografiyasý, toprak geografiyasý, haýwanat geografiyasý, okeanologiya, demografiya we ş.m. başga-da birnäçe fiziki geografiya ýakyn arbaglanyşykly ylmlar meşgullanýarlar. Umumylykda bolsa Ýeriň geofiziki gabygy planetar tebigy toplum hökmünde fiziki geografiyanyň bir bölümi bolan umumy ýer öwreniş dersinde öwrenilýär.

Ýeriň geofiziki gabygy örän çylşyrymly gurluşdyr. Geografiki gabygyň dürli ýerlerinde gyradeňligiň ýokdugy sebäpli dürli ýerlerde tebigy komponentler, ýagny dag jynslary, suw, howa, topraklar, ösümlikler we haýwanlar birmeňzeş dälidirler.

¹Григорьев А. А. Типы географической среды. М., 1970

Her bir kiçiräk ýeriň tebigy komponentleri umumylykda şol ýere degişli bolan tebigy (geografik) toplumy emele getirýärler. Şeýle tebigy toplumlary öwrenmek bilen fiziki geografiýanyň bir bölümi bolan landşafty öwreniş meşgul bolýar.

Geografiki gabyk köp sanly ýönekeý, çylşyrymly, ownuk, iri tebigy toplumlardan durup, gün ýylylygynyň paýlanyşy geografiki gabygyň zonal kanunalaýyklaryny kesgitleýär. Ýerli aýratynlyklar bolsa onuň sebit kanunalaýyklaryny kesgitleýär.

Şunlukda her bir tebigy toplum şol bir wagtyň özünde hem zonal, hem sebit häsiýetlidir. Geografiki gabygyň häzirki ýagdaýy onuň uzak wagtlap ösüşiniň netijesidir. Şoňa göräde geografiki gabygyň ösüşiniň taryhyny bilmezden onuň häzirki ýagdaýyna, gelejekdäki ösüşine düşünmek mümkin däldir. Geografiki gabygyň ösüş taryhyny paleogeografiýa ylmy öwrenýär.

Ähli fiziki geografiki ylymlar tebigaty, onuň ösüş kanunlaryny öwrenýän bolsalar, ykdysady geografiki ylymlar ilaty we hojalygy öwrenýärler. Ykdysady geografiki ylymlar öz öwrenýän obýektlerini umumylykda, şeýle hem aýry- aýry ýurtlar we etraplar boýunça öwrenýärler. Umumy ykdysady geografiýanyň wezipesi umumylykda ýurduň hojalygynyň düzümini, ýerleşişini we onuň esasy pudaklaryny öwrenmekden ybaratdyr.

Hojalygyň pudaklaryny senagatyň geografiýasy, oba hojalygynyň geografiýasy, ulagyň geografiýasy we pudaklaýyn ylymlar öwrenýärler. Ykdysady geografiki ylymlar jemgyýetiň ösüş kanunlaryny, adamlaryň ykdysady durmuşlaryny hem öwrenýärler we jemgyýetçilik ylymlaryna degişlidirler.

Fiziki we ykdysady geografiki ylymlar bir- birleri bilen ýakynadan arabaglanyşyklydyrlar. Meselem, fiziki geografiýa geologiki we biologiki ylymlaryň maglumatlaryny giňden peýdalanýar. Ýkdysady geografiýa üçin bolsa syýasy ykdysat, statistika ýaly ylymlaryň maglumatlary zerurdyr.

Anyk ýerler (ýurtlar, etraplar) baradaky fiziki we ykdysady geografiki maglumatlar olaryň tebigatynyň we hojalygynyň ýazgysyndan ybarat bolan toplumlaýyn geografiki häsiýetnamany düzmäge mümkinçilik berýär. Ýurt barada dürli taraplaýyn maglumatlary birleşdirýän şeýle häsiýetnamalar ýurt öwreniş hasiýetlidir we uly praktiki ähmiýete eýedirler.

Kartalardan peýdalanmazdan geografiýa ylmyny öwrenmek mümkin däldir. Kartografiki usul hem fiziki, hem ykdysady geografiýada deň derejede peýdalanylýar. Karta , ony düzmegiň we peýdalanmagyň usullary özbaşdak kartografiýa ylmyna degişli bolup, bu ylm umumygeografik häsiýetlidir. Umumygeografiki ylmara ylm hökmünde geografiýanyň ösüş taryhyny öwrenýän geografiýanyň taryhy hem degişlidir. (Surat- 1).

Umuman geografiýa näme ? Bu ylmy adalga we onuň mazmuny barada dürli düşüňjeler bardyr. Köp alymlar mysal üçin W.M.Kotlyarow häzirki zaman geografiýasyna daş-töwerekdäki gurşaw, onuň giňişlik aýratynlyklary we jemgyýet bilen aragatnaýyklary baradaky ylm hökmünde seredýär. Geografiýa ylmynyň aýratynlyklarynyň biri ol hem bir wagtda daş- töwerekdäki gurşaw meselelerini we onda ösýän jemgyýet meselelerini öwrenýär. Beýleki ylmalar, mysal üçin ykdysat, biologiýa ýa tebigat bilen ýa-da ykdysadyýet bilen iş salyşýar. Biz geograflar bolsa jemgyýete, tebigata we onuň arabaglanyşygyna ulgamaýyn öwrenmeklige çemeleşýäris. Bu düşüňjeler adamzat jemgyýetiniň ösüşinde has önäräden bári bardyr. Ýöne häzirki wagtyda olar düýbünden üýtgäp başladylar. Tebigat bilen jemgyýetiň arasyndaky gatnaýyklar çylşyrymlaşyp başlady.

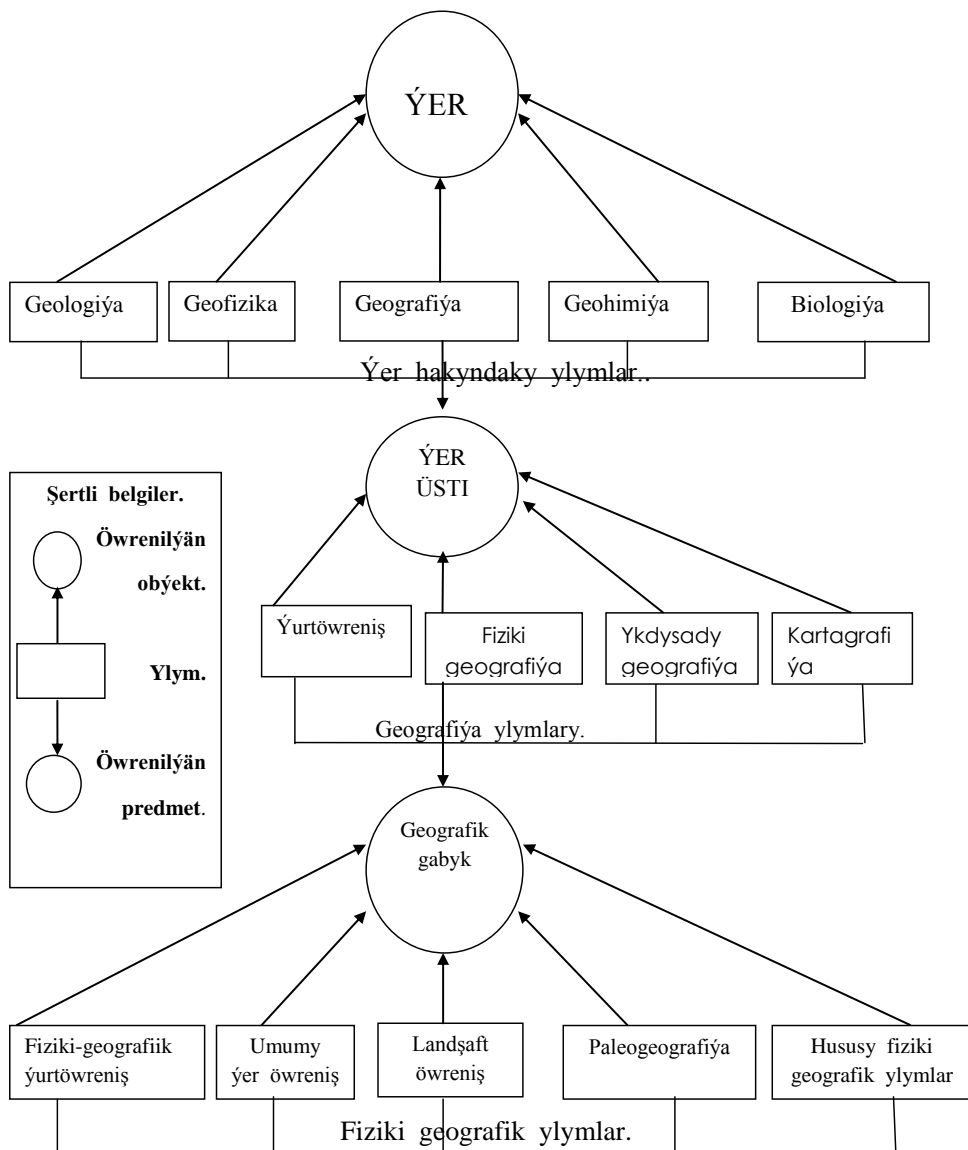
Biziň günlerimizde geografiýany adamsyz göz önüne getirmek asla mümkin däldir. Hormatly Rrezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň ygylan eden Beýik Glakynyşlar we ykdysady özgertmeler zamanasynda Watanymyzyň baş

baýlygy adam hasaplanylýar. Hormatly Prezidentimiziň “ Döwlet adam üçin “ diýen parasatly sözleri onuň şaýadydyr. Ýurdumyzda ähli edilýän we edilmeli işler adamyň durmuşy, onuň eşretli ýaşamagy üçin alynyp barylýar.

Näme üçin geografiýanyň orny biziň günlerinizde şeýle möhüm we düýbünden üýtgeýän bolýar?

Sebäbi бүтін дүнйә үйтгеýär. Ony 40- 50 ýyl mundan öňki döwür bilen deňeşdirer ýaly dälär. Adamlaryň aň düşünjesi üýtgeýär. Geografiýada hem geografik gabygyň täze düzüм bölekleri döredi. Olara howadaky aerозollar, түsse, tozan, suw üsti nebit perdeleri ýalylar degişli. Global meseleler hem üýtгäp durýar, umuman bizi gурşap alan daş-töweregimizdäki gурşaw çylşyrymlaşýar. Yerdäki tutuş fiziki hadysalar adam tarpyndan üýtgedilýär. Adamyň hojalyk işiniň täsirinde döreýän global hadysalara klimatyň üýtgemeleri, çölleşmek hadysasy, Dünýä okeanynyň derejesiniň ýokarlanmagy we ş.m. mysal edip bolar.

Häzirki wagtda bu meseleleri çözmekde birnäçe halkara maksatnamalary boýunça işlenilýär. Meselem, Bütindünýä klimat maksatnamasynyň esasy wezipesi Ýeriň klimatynda nähili üýtgemeler bolup geçýändigini, onuň ýaramaz netijeleriniň önüni almagyň ýollaryny we ş.m. kesgitlemekden ybaratdyr.



**Sur.1.Geografiya ylymlarynyň ulgamynda umumy yer öwrenişiniň orny.
(F.N. Milkow boýunça).**

II- bölüm. Ýer planeta hökmünde.

Älem hakynda umumy düşüňjeler. Älemiň gurluşy. Galaktikalar we ýyldyz toparlary.

Biziň ýaşayan Ýer planetamyz wagt içinde we giňlikde tükeniksiz bolan Älemi (kosmosy) düzyän çäksiz köp jisimleriň biridir. Ýer planetasynyň beýleki asman jisimler we asmanda bolup geçýän prosesler bilen arabaglanyşygyny bilmezden ondaky kanunalaýyklary öwrenmek mümkin däl.

Asman jisimleri esasan dartýş güýjüniň täsiri astynda dürli ulgamlara toplanýarlar. Şeýle ulgamlaryň iň ýönekeýjisi bolan hemraly planeta- Ýer- Aý ulgamydyr. Ýönekeý ulgamlar has çylşyrymlyrak ulgamlara, meselem Gün ulgamyna degişlidir. Öz gezeginde Gün ulgamy hem has çylşyrymly ýyldyzlar ulgamy bolan Galaktikanyň (Ak maýanyň ýoly) düzümi bölegidir.

Älemiň Ýerden gözegçilik edilyän böleginde birnäçe, onlarça milliard galaktika bardyr. Häzirki wagtda bar bolan iň uly teleskoplar asman giňliginiň birnäçe milliard ýagtylyk ýylynyň aralygyndaky obýektleri görmäge, ölçemäge mümkinçilik berýär. Ýagtylyk ýyly – 300000 km/sek tizlik bolan hereket edýän ýagtylygyň bir ýylda geçýän ýoly = $9,46 \cdot 10^{12}$ km.

Her bir galaktika käbirleri hatda Günden hem uly bolan ençeme milliard ýyldyzlaryň toparyndan ybaratdyr. Älemiň ýerden gözegçilik edilyän bölegindäki ýyldyzlaryň jemi sany takmynan 1000 000 000 000 000 000 000 (10^{21}) (bir kwyntillion) töweregidir. Olarda jemlenen maddalaryň sany bolsa Güniň massasyndan şonça esseräk uludyr. Emma bu sanlara garamazdan älemiň esasy häsiýeti boşlukdyr. Aýsyz aýdyň gijede adam ýaraglanmadyk göz bilen 2000- 3000 ýyldyzy seljerip bilär (asmanyň görünyän ýarym şarynda).

Orta hili dürbi bilen seredende görüňän ýyldyzlaryň sany 10 000 çenli artýar. Iň güýçli teleskoplary peýdalanmak arkaly alynan fotoplastinkalarda asman ýarym şaryndaky ýyldyzlaryň sany 2- 3 milliarda ýetýär.

Şeýle uly sanlara garanda ýyldyzlar bir birine örän ýakyn ýerleşýän ýaly bolup görüňär. Emma ol beýle däl. Onuň beýle dälligine düşünmek üçin şeýle mysala ýüzleneliň. Eger- de biz ululygy ýagşy damjasy ýaly bolan ýyldyz maketlerinden Ak maýanyň ýolunyň maketini gurmaly bolsak, onda biz tipiki galaktikada maddalaryň paýlanyşyny dogry göz önüne getirmek üçin her bir damjany 65 km aralykdan goýmaly bolardy. Ýagny başgaça aýtsak galaktikalarda her bir ýyldyzyň arasy birnäçe ýagtylyk ýylyna barabardyr. Ýyldyz massasynyň her bir kub santimetrine 10^{21} sm³ boş giňişlik düşýär.

Ak maýanyň ýolunda 150 milliarda golaý ýyldyz bardyr. Gün galaktikanyň ekwatorynyň tekizliginde ýerleşýär. Galaktikanyň merkezinden Güne çenli aralyk 25 000 ýagtylyk ýyla barabardyr. Galaktikanyň iň uly diametri 85 000 ýagtylyk ýylyna barabardyr. Galyňlygy ondan 10 esse azdyr. Bu ýyldyzlar ulgamy galaktikanyň ekwatoryna perpendikulýar ýagdaýda onuň merkezinden geçýän okuň daşyndan aýlanýar. Galaktiki aýlawda gatnaşmak bilen Gün 250 km/ sek tizlik bilen hereket edýär we galaktikanyň merkeziň daşyndan 180 mln ýylda bir gezek aýlanýar.

Ýyldyzlar örän dürli dürlidirler. Olaryň görümlerinde, ýagtylygynda, üstüniň temperaturalarynda, ortaça dykzlyklarynda örän köp tapawutlyklar bardyr. Gigant ýyldyzlar göwrümi boýunça Günden millionlarça esse uludyrlar we ýagtydyrlar, olaryň ortaça dykzlygy bolsa suwuňkydan yüz münlerçe esse kiçidir.

Karlik ýyldyzlaryň ululygy we gyzygynlygy Gününkiden köp esse kiçi bolsada, olaryň ortaça dykzlygy suwuňkydan münlerçe esse artykdyr.

Ýyldyzlaryň üstki temperaturasy 3000^0 dan $30\,000^0$ çenli üýtgäp durýar. Käbir ýyldyzlaryňky bolsa 1500^0 - dan köp bolmanlygy sebäpli göze görünýän şöhle goýbermeýärler. Olary diňe güýçli uzyn radiotolkunlar arkaly görmek bolar.

Ýyldyzlaryň düzüminde wodorod we geliý agtyklyk edýär. Birnäçe reaksiýalaryň üsti bilen wodorodyň gelä öwürülmegi netijesinde döreýän energiýanyň hasabyna ýyldyzlar özlerinden ýagtylyk goýberýärler.

Ýyldyzlar Galaktikada deň paýlanylan däldirler. Özleriniň fiziki aýratynlyklary bilen olar dürli formaly we dürli ululykdaky ýyldyz toplumlaryny emele getirýärler. Ol ýyldyz toplumlary özleriniň hereketleri, galaktiki ekwatora garanda ýerleşişleri we ýaşlary boýunça özara tapawutlanýarlar.

Galaktikada aýdylyp geçilen asman jisimlerinden başgada göwrümi boýunça ägirt uly, dykzylygy örän az (birnäçe müň kub metre 1 tozanjyk) dumanlyklar bardyr. Olar kosmiki tozanjyklardan we ýyldyzara gazlardan ybaratdyr. Olar sowuk bolup özlerinden ýagtylyk çykarmaýarlar. Dumanlyklar diňe goňşy ýyldyzlaryň täsiri astynda ýagtylanýarlar. Garaňky tozan maddalarynyň Galaktikadaky jemi massasy Güniň massasyndan 100- 150 million esse artykdyr. Ýyldyzara gazlaryň umumy massasy bolsa Gününkiden milliard esse köpdür. Aýratyn bir tozan dumanlygynyň ortaça massasy Gününkiden 3- 4 esse artykdyr.

Galaktika häsiýetli bolan dumanlyklardan başga-da astronomlar Galaktikanyň çäklerinden daşarda ýerleşen ellips ýa-da spiral formalary bolan dumanlyklary açdylar. Olara “ galaktikadan daşary dumanlyklar “ diýilip at berilipdir. Häzirki wagtda olaryň kosmiki tozanlardan we gazlardan ybarat dumanlyk dälde, bizden örän uzakda ýerleşen ýyldyz ulgamlarydygy anyklandy. Şeýle hem olaryň düzümi, gurulyşy, kä halatda bolsa ululygy boýunça hem biziň Galaktikamyza meňzeşligi anyklanyldy. Şoňa göräde şeýle ulgamlar häzirki wagtda galaktikalar diýip atlandyrylýar. Olaryň hemmesi bolsa

metagalaktika diýip atlandyrylýar (grekçe meta- soňky, ahyrky diýmeklik. Metagalaktika- Glaktikadan soňky). Häzirki wagtda 1 mliarda golaý galaktikadan daşary dumanlyk bellidir. Olardan iň ýakynlary Günorta ýarym şarda görüňän Magellanyň bulutlary bolup, olara çenli aralyk 80 müň ýagtylyk ýylyna deňdir. Ikinji bir ýakyny Andromeda spiral dumanlygydyr. Oňa çeni aralyk bolsa 700 müň ýagtylyk ýylyna barabardyr. Iň uzakdaky galaktika çenli aralyk 1 milliard ýagtylyk ýylyna deňdir. Şunlukda Metagalaktika galaktikalaryň ägirt uly “ arhipelagydyr “.

Jemläp aýdanymyzda Älem örän çylşyrymlydyr, ebedilikdir we tükeniksizdir. Älem metagalaktikalaryň arhipelagydyr we tükeniksizdir.

Gün ulgamy we onuň planetalary

Gün ulgamy Älem ulgamyndaky bir bölejikdir. Ýagny, aýry- aýry planetalar we olaryň hemralary Gün ulgamynyň bir bölegi bolup dursalar, Gün ulgamy Galaktikanyň ujypsyzja bir bölejigidir. Galaktika hem öz gezeginde Metagalaktikanyň bir düzümi bölegidir.

Gün ulgamyna hemralary bilen birlikde 8- sany uly planeta, onlarça müň kiçi planetalar (asteroidler), kometalar, meteoridler we ýeke- täk ýyldyz- Gün degişlidirler. Şu görkezene ähli asman jisimlerimiz Güniň daşyndan aýlanýarlar. Gün öz okunyň daşyndan 25 gije- gündizde bir gezek aýlanýar. Tutuşlygyna Gün ulgamy Galaktikanyň merkeziniň daşyndan (180 mln. ýylda 1 gezek aýlanýar. Ondan başgada Gün ulgamy goňşy ýyldyzlara seredende 20 km/ sek tizlik bilen Lira we Gerkules ýyldyz toparlaryna tarap hereket edýär. Bu bolsa Galaktikada asman jisimleriniň özara ýerleşişiniň üýtgeşýänligini görkezýär.

Gün ulgamynyň esasy aýratynlyklary hökmünde şulary bellemek bolýar:

- 1) Ähli planetalar Güniň daşyndan tegelek diýen ýaly orbita boýunça aýlanýar ;
- 2) Ähli planetalar Güniň daşyndan bir ugra tarap (Weneradan başgalary), sagat diliniň tersine tarap aýlanýarlar ;
- 3) Ähi planetalar (Urandan başga) we olaryň hemralarynyň köpüsi okunuň daşyndan sagat diliniň tersine tarap aýlanýarlar.
- 4) Ähli planetalaryň orbitalary bir tekizlikde diýen ýaly ýerleşýärler. Diňe Merkuriý planetasynyň orbitasy birneme (7^0 we 17^0) ýapgyt ýerleşýärler.

Gün- orta ululykdaky we orta ýagtylykly tipiki sary ýyldydyr. Biziň Gün ulgamymyzyň merkezi jisimi hut Güniň özüdir. Ol massasy boýunça Gün ulgamynyň äňli jisimleriniň massasyndan 750 esse köpdür, başgaça aýdanymyzda, bu ulgamyň massasynyň 99,86%- ni özünde jemleýär. Galan 0,134%-i 8 sany planeta, olaryň onlarça hemralaryna, asteroidlere, kometalara hem-de kosmiki tozanlara degişlidir. Güniň diametri 1391000 km barabardyr.

Güniň ortaça dykyzlygy $1,41 \text{ g/sm}^3$ bolup, onuň içki bölegindäki dykyzlyk 100 g/sm^3 çenli ýetýär, daşky gatlagynyň dykyzlygy bolsa Ýer üstüniň atmosferasynyňkyça hem ýokdur. Güniň üstünde agyrlyk güýji Ýerdekä garanda 28 esse uludyr. Güniň üst ýüzüniň temperaturasy 6000^0 töweregidir, içki böleginde bolsa temperatura 20 mln gradusa çenli ýetýär.

Günde 66 sany himiki element bar bolup, olaryň hemmesi Ýerde hem duşýar. Güniň düzüminde wodorod (50%), geliý (40%) agtyklyk edýär. Galan (10%) elementleriň içinde kislorod, uglerod, azot, şeýle hem magniý, kremniý, demir, natriý, kaliý, kalsiý, alýuminiý agdyklyk edýär.

Günde himiki birleşmeleriň emele gelmegi üçin temperaturanyň 4700^0 çenli aşaklamagy gerekdir. Güniň üstüniň şeýle temperaturaly bölekleri menekler görnüşünde bildirýär. 6000^0 temperaturada maddalar atomar ýagdaýda bolýarlar we ionlaşýarlar.

12- 15 mln. gradus töweregi temperaturada termoyadro reaksiýalary netijesinde wodorodyň geliý gazyna öwürülmek hadysasy bolup geçýär we bu hadysa netijesinde ägirt köp mukdarda energiýa bölünip çykýar. Termoyadro reaksiýalary Güniň ýadrosynda üznüksiz suratda geçip durýarlar. Emele geliýan energiýa Güniň galyňlygy 200-300 km bolan daşky gatlagyna- fotosfëra berilýär. Fotosfëra göze görünýän şöhleleri bölüp çykarýar, ondan Ýere tarap ýagtylyk we ýylylyk gaýdýar.

Fotosferada görünýän Gün menekleri ululygy boýunça dürlüçedirler. Olar Gün ekwatorynyň iki tarapynda hem 5^0 dan 40^0 çenli arlykda ýerleşýär. Meneklerdäki temperatura olaryň töweregindäki temperaturadan 1000^0 töweregi aşakdyr we soňa görä-de olar garamtyl bolup görünýärler. Menekleriň emele gelişi entäk aýdyňlaşdyryllan däl. Menekler birnäçe gije- gündiz, kä halatda birnäçe aý görünýärler, soňra bolsa ýitip gidýärler. Heniz menek döremänkä onuň ýerinde örän güýçli magnit meýdany döreýär. Menek ýitip gidenden soň birnäçe wagtdan magnit meýdany hem ýok bolýar. Şundan görnüşi ýaly Günde menekleriň emele gelmegi gün magnitizimi bilen baglanyşyklydyr.

Fotosferadan ýokarda hromosfëra gatlagy- gün atmosferasynyň aşaky bölegi- ýerleşýär. Onuň galyňlygy 15 müň km töweregidir. Ýokary galdygyňça hromosferada temperatura 20000^0 çenli artýar, dykzlyk bolsa azalýar. Hromosferada partlamalara meňzeş atylmalar bolýar. Şeýle uly bolmadyk atylmalar takmynan her 30 minutdan gaýtalanýar. Gigant atylmalar bolsa ýylda birnäçe gezek bolýar. Atylmalar wagtynda örän köp mukdarda energiýa bölünip çykýar, ultramelewşe we rentgen şöhleleri, şeýle hem radiotolkunlar goýberilýär.

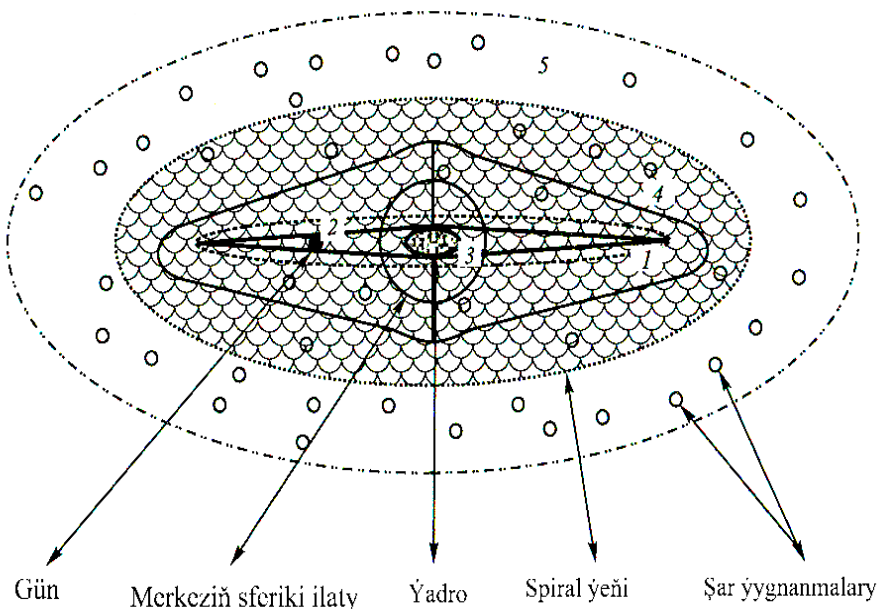
Hromosferanyň üstünde gün täji ýerleşýär. Onuň aýry-áýry şöhleleri onlarça million kilometre çenli uzalyp gidýärler. Gün täji položitel zaryadly ionlardan we erkin

elektronlardan düzülendir. Gün täjiniň temperaturasy 1 mln. gradusa golaýdyr. Gün täjinde protuberanesler diýip atlandyrylýan temperaturasy 12 müň gradusdan ýokary bolmadyk otnositel dykyz bulutlar hereket edýärler. Olaryň döremekligi döwürleýin häsiýete eýedir. Gün täji örän seýlekleşendir. Onuň ýokary gatlaklarynda 1 sm³ boşluga wodorodyň 100- 1000 töweregi atomy düşýär.

Günde bolup geçýän hadysalar netijesinde älem giňişligine rentgen, ýagtylyk, ultramelewüşe şöhleler, radiotolkunlar, položitel we otrisatel zaryadly akymlar goýberilýär. Olar Ýere gelip ýetenlerinden soň Ýerde magnit we ionosfera harasatlary bolup geçýär, polýar öwüşgini güýçlenýär, radio aragatnaşyga päsgel berilýär.

Günden gelýän energiýa tutuşlygyna Ýere gelip bilmeýär. Geografiki gabyga gelip ýetýän gün radiasiýasy onda bolup geçýän ähli hadysalara gatnaşýar we Ýerde ýaşaýyşyň dowam etmegini üpjün edýär.

Günüň goýberýän energiýasy ägirt uludyr. Şeýle köp energiýany “öndürmek” üçin Gün 1 sekuntda öz massasynyň 4 mln. tonnasyny ýitirýär. Şu ýagdaýda Günüň şeýle mukdardaky massasyny sarp etmek bilen ýene-de 30 milliard ýyllap häzirkisi ýaly energiýany öndürip biljekdigini hasaplamalar görkezýär. Gün radiasiýasynyň aşaklamagy bilen Ýerde hem temperaturanyň peselmegi bolup geçer. Ýer togalagynda temperaturanyň 0⁰- dan aşak düşmegi bilen bolsa suwuň gaty görmüşe geçýänligi sebäpli ýaşaýyş hem bolmaz. Gün radiasiýasynyň häzirkiden 4 esse artmagybolsa, Dünýa okeanyny örän tiz wagtda gaýnadardy.



1-nji surat. Galaktikanyň gurluşy (tekizlikde)
Podsystemalar: 1-ýasy ýaş; 2-ýasy garry; 3-aralyk (disk);
4-aralyk sferiki; 5-sferiki

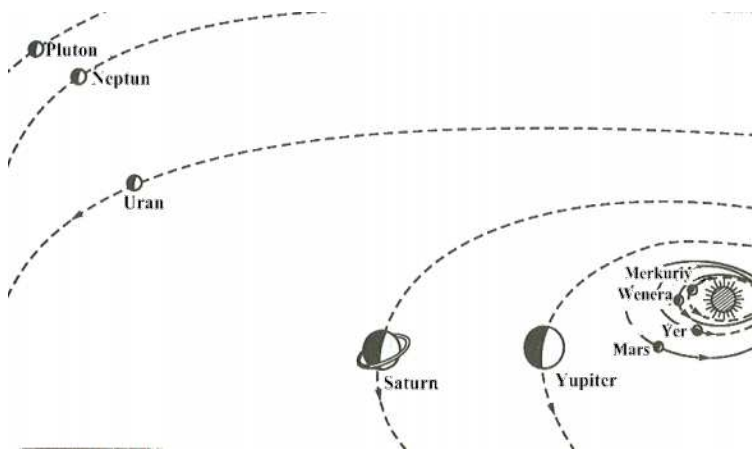
Günüň ekosferasy.

Gün ulgamyndaky uglerodly birleşmelere esaslanýan janly formalaryň ösmegi üçin Gün ýylylygynyň amatly mukdarynyň düşýän giňişligine Günüň ekosferasy diýilýär. Ekosferada ýerleşýän planetalarda temperatura $+80^0$ -dan ýokary we -70^0 -dan aşak bolmaly däl. Ekosferanyň Güne iň ýakyn araçägi takmynan 92 mln km, iň uzak araçägi bolsa 275 mln. km aralykda ýerleşýär. Şu araçäklerden daşarda ýaşayşyň dowam etmegi üçin Gün ýylylygy ýa-ha artykmaçdyr ýa-ha örän ýeterliksizdir. Günüň aktiwligi bilen baglylykda ekosferanyň arçäkleri üýtgäp durýar.

Häzirki çäklerinde Güniň ekosferasyna Gün ulgamynyň 8 sany uly planetasynyň diňe üçüsi degişlidir (Wenera, Ýer, Mars).

Wenara ekosferanyň içki araçäğine, Mars bolsa onyň daşky araçäğine golaý ýerleşär. Ekosferadaky iň amatly ýerde Ýer planetasy ýerleşýär. Şoňa göräde diňe Ýerde ýokary derejede ösen ýaşayyş görnüşleri bardyr. Ýaşayyşyň dowam etmegi we ösmegi üçin diňe bir planetanyň ekosferadaky ýerleşşi däl-de onyň ululyklary, atmosferasynyň düzümi, içki ýylylygy hem möhüm ähmiýete eýedir. Ýaşayyş üçin amatly bolan Ýerdäki ýaly şertler beýleki ýyldyz ulgamlarynyň planetalarynda hem bardyr. Şol sebäpli olarda hem ýokary ösüşli ýaşayyş bolup biler diýip çaklanylýar. Olarda bize düýbünden nätanyş bolan ýaşayyş formalarynyň bolmagy mümkindir.

Gün ulgamynyň çäklerinde aňly ýaşayyş diňe Ýerde bar bolsa-da meteoritleriň düzüminde tapylan organiki birleşmeler Gün ulgamynyň beýleki planetalarynda hem ýaşayyş bardyr diýip çaklamaga esas berýär.



Gün ulgamynyň emele gelişi
2-nji surat. Planetalaryň Güniň
daşyndan

Gün ulgamynyň jisimleriniň himiki düzüminiň öwrenilmegi, onyň birnäçe kanunalaýyklyklarynyň anyklaşdyrylmagy, şeýle hem beýleki kosmiki jisimlere edilen gözegçilikleriň netijeleri alymlara Gün ulgamynyň emele gelişi barada bernäçe çaklamalary (gipotezalary) döretmäge mümkinçilik berdi. Emma düýpli kemçilikleri bomadyk gipoteza häzirlilikçe ýokdur. Gün we planetalar bir wagtda ýa-da bir wagtda diýen ýaly eke –täk bir maddy gurşawdan emele gelipdirler diýen çaklamany anyklandy diýip hasap etse bolar.

Ýeriň we planetalaryň emele gelişi baradaky ilkinji çaklamar XVIII asyrdan döräp başlapdyr. Nemes filosofy Kantiň çaklamasy boýunça Güni we planetalary emele getirýän jisimler häzirki Gün ulgamynyň tutýan giňişliginde deňölçegli derejede ýaýran görmüşinde bolupdyr we ol bölejikler tertipsiz, bulam- bujar hereketde bolupdyrlar. Şol bölejikleriň özara dartylmaklary netijesinde uly merkezi massa- häzirki Gün emele gelipdir. Beýleki planetalar hem şu ýol bilen şol bölejikleriň toplanmagyndan emele gelipdirler diýip Kant düşündirýär. Kantiň çaklamalarynyň ýalňyş tarapy onyň tertipsiz, bulam-bujar hereketden umumy bir aýlanma hereketi döräpdir diýip tassyklamagydyr. Kantiň gipotezasynyň položitel tarapy bolsa Gün ulgamy materýanyň öz tebigy häsiýetleri bilen baglylykda emele gelipdir diýmegidir.

Ýeriň we planetalaryň emele gelişi barada esasy ideýasy boýunça Kantiň gipotezasyna ýakyn bolan ylmy taýdan has esaslandyrylan gipotezany fransuz matematigi we astronomy Laplas Kantdan 40 ýyl soň döredipdir.

Laplas öz gipotezasynda Gün ulgamy barada ylmy tarapdan anyklanan şu faktlardan ugur alypdyr:

1) Hemme planetalar Güniň daşyndan bir teizlikde diýen ýaly şol bir ugra tarap aýlanýarlar,

2) Gün öz okunyň daşyndan, daşyndan aýlanýan planetalaryň aýlanýş ugry boýunça aýlanýar;

3) Hemralar planetalaryň daşyndan planetalaryň aýlanyş ugry boýunça aýlanýarlar (Tersine aýlanýan hemralar şol wagt belli däl ekenler).

Gün ulgamyndaky bu kanunalaýyklar, görnüşi ýaly: tötänleýin bolman, eýsem onuň umumy emele gelişini görkezýärler.

Laplasyň çaklamasy boýunça bir wagtlar Gün ulgamy özüniň häzirki çäğinden hem uly bolan giňişligi tutýan ägirt uly gaz dumanlygy bolupdyr we ýokary temperaturaly bolupdyr. (Latynça dumanlyk diýmeklik- Nebula. Şoňa görä-de Laplasyň gipotezasy nebulýar gipoteza diýip atlandyrylýar.). Bu dumanlyk haýallyk bilen aýlanýan ýagdaýda bolup onuň merkezi has dykyz bolupdyr. Dumanlyk sowadygyça gysylypdyr we onyň dykyzlygy artypdyr. Şol bir wagtyň özünde mehanikanyň kanunlaryna laýyklykda onuň aýlanyş tizligi hem atypdyr we merkezden daşlaşýan güýç ulanypdyr. Ahyr soňunda tizligiň has uly ýeri bolan ekwatorial bölekde dumanlygyň bir gyrasyndan gaz halkasy bölünip aýrylypdyr. Mundan soňky gysylmalar we tizligiň artmagy sebäpli birnäçe aýry- aýry halkalar emele gelip olaryň hemmesi hem ekwator tekizliginde ýerleşipdirler. Soňra her halka birnäçe bölekler bölünipdir. Olar hem bir topbaga birleşipdirler. Şeýlelik bilen hem planetanyň emele gelişini başlanypdyr we bu planeta öňki gaz halkasynyň aýlanyş ugruna tarap aýlanypdyr. Şeýle ýollar arkaly hemralar hem emele gelipdir.

Özüniň ýönekeýligi, şol döwrüň ylymyň derejesine gabat gelýänligi we Gün ulgamyndaky öňki görkezilen kanunalaýyklara laýyk geýänligi sebäpli Laplasyň gipotezasy astronomlar, geograflar we geologlar tarapyndan kabul edilipdir.

Emma ylmyň ösmegi, gözegçilik ediş serişdeleriniň kämilleşmegi bilen ýüze çykarylan käbir faktlar Laplasyň gipotezasyna gabat gelmändir. Käbir planetalaryň ters tarapyna aýlanýan hemralary açylypdyr. Mars planetasy öz okunyň

daşyndan bir gezek aýlanýança onuň hemrasy bolan Fobosyň Marsyň daşyndan üç gezek aýlanýandygy ýüze çykarylýpdyr. Laplasyň pikiri boýunça bolsa hemranyň aýlanyş döwri planetanyň aýlanyş döwründen has köp bolmaly.

Şeýle hem bölünip aýrylan gaz halkasynyň planeta öwrülip bilmejekdigi hat-da gaz halkasynyň bölünmeginiň hem mümkin dälligi nazary taýdan subut edildi.

Kosmogoniýa barada rus alymlary tarapyndan hem birnäçe gipotezalar döredildi. Olardan O.Ý. Şmidt işleri möhüm ähmiýete eýedir. Akdemik Şmidt planetalaryň emele gelişini öwrenmekde Güniň hereket edýän gurşawyna ýüzlenmekden ugur alýar. Şunlukda Şmidt öz teorýasyny şeýle formulirleýär: Güniň daş töwereginde dartylmanyň täsiri astynda onuň daşyndan ellipsler boýunça aýlanýan bölejikleriň üýüşmegi emele gelipdir we olar soňra Gün bilen birlikde Galaktikada hereket edipdirler. Güniň täsiri netijesinde bölejikleriň bulam- bujar hereketi özgerdipdir. Ol bölejikleriň üýüşmegi kem- kemden ýasy forma eýe bolupdyr. Özara dartýş we çaknyşmalar bölejikleriň bir ýerde birleşmegine getiripdir. Örän köp wagtyň geçmegi bilen ol ýerler planetalara öwrülipdirler we şunlukda tutuş planetalar ulgamy emele gelipdir.

Akademik W.G.Fesenkowskyň pikri boýunça Gün ulgamynyň emele gelişini Galaktikanyň belli bir ýerinde ägirt uly täze ýyldyzyň partlamagy bilen baglanyşyklydyr. Şeýle partlama wagtynda milliardlarça gradus temperatura we ägirt uly basyş döreýär. Partlama wagtynda urgy tolkunlary netijesinde ýyldyzy gurşap alan gaz-tozan gurşawyň gysylmasy bolup geçýär. Bu gurşaw tä durnuksyz zynjyrlyklary emele getirýän ýyldyzlar emele gelişine gysylýar. Wagtyň geçmegi bilen zynjyrlykdaky ýyldyzlar bir- birleri bilen baglanyşygyny ýitirýärler, dargaýarlar we bir biriniňkä bagly bilmadyk, emma meňzeş ösüş ýoluny geçirýäler. Şol ýyldyzlaryň golaýynda

olaryň daşyny gurşap alan gaz-tozan gurşawyndan planetalar we olaryň hemralary emele gelipdirler.

Akademik Fesinkow özüniň “Häzirkizaman maglumatlar boýunça asman jisimleriniň emele gelişi we ösüşi” diýen kitabynda planetalaryň ilki başdaky Güni gurşap alan dykyz gaz-tozan gurşawyndan emele gelişine indi hiç hili şübhelenmeýändigini nygtap görkezýär.

Planetalaryň, ýyldyzlaryň we Galaktikalaryň emele gelişi baradaky meseläni çözmekde akademik W.A.Ambarsumýan tarapyndan has möhüm netijeler gazanyldy. Ermenistanyň Býurakan observatoriýasynda işlemek bilen ol birnäçe ylmy açyşlar etdi. Gözegçilikler we barlaglar arkaly ol Galaktikada adaty dagynyk we şar görnüşine ýyldyz toplumaryndan başga-da fiziki häsiýetleri boýunça aýratyn tipe degişli ýyldyz toparlarynyň bardygyny anyklapdyr. Şeýle ýyldyz toparlaryna ýyldyz assosiasiýalary diýip at berlýär. Assosiasiýa girýän ýyldyzlar öz häsiýetleri boýunça täze ýaş ýyldyzlara degişlidirler.

Şu barlaglar ýyldyzlaryň arasynda otnositel ýaňy-ýakynda emele gelen, häzirki wagtda hem emele gelýän ýyldyzlaryň bardygyny, şeýle hem ýyldyzlaryň aýry-aýrylykda däl-de, eýsem toparlaýyn emele gelýändiglerini görkezýär.

Gün ulgamynda bolup geçýän hadysalara yzygyder gözegçilik edilýär. Şeýle gözegçilik işleri Türkmenistanyň paýtagty Aşgabadynyň golaýynda, Köpetdagynyň belent depeleriniň birinde ýerleşýän teleskop arkaly hem alynyp barylýar.

Gün ulgamyndaky planetalar, kometalar, asteroidler we meteoritler.

Planeta diýlip ýyldyzyň daşyndan aýlanýan we şol ýyldyzyň ýagtysy bilen şöhlelenip ýagtylanýan, şar görnüşli sowuk asman jisimlerine aýdylýar. “Planeta” grek sözi bolup sergezden (azaşýan) diýmekdir. Türkmenistanda oňa saýara

hem diýilýär. Uly planetalaryň daşyndan aýlanýan kiçi planetalara olaryň hemralary diýilýär. Planetalaryň Güniň daşyndan aýlanmagy (ýa-da hemranyň uly planetanyň daşyndan aýlanmagy) netijesinde emele gelýän (hyýaly ýagdaýda) ýapyk egri çyzyga şol planetanyň ýa-da hemranyň orbitasy diýilýär.

Gün ulgamyndaky planetalary iki topara bölýärler: a) içki planetalar topary; oňa Merkuriý, Wenera, Ýer we Mars planetalary degişlidirler b) daşky planetalar; oňa Ýupiter, Saturn, Uran, Neptun planetalary degişlidirler.

Içki planetalar özlerniň otnositel kiçiligi, ortaça dykzyzlyklarynyň ýokarylygy, öz okunyň daşyndan haýal aýlanýanlygy we hemralarynyň sanynyň çäkliligi ýa-da ýoklugy bilen häsiýetlenýärler.

Daşky planetalar bolsa olaryň tersine özlerniň ululygy, ortaça dykzyzlyklarynyň aşaklygy, köp sanly hemralarynyň barlygy bilen häsiýetlenýärler.

Gün ulgamyna planetalardan başga asteroidler (kiçi planetalar) hem degişlidirler. Olar belli bir forma eýe bolman, Güniň daşyndan planetalar bilen bir ugra tarap aýlanýan gaty jisimlerdir. Ýöne olaryň orbitalary planetalaryňka garanda birneme süýünmegräkdir. Iň uly asteroidler bolan Serera asteroidiniň diametri 768 km, Pallada asteroidiniň diametri 489 km, Westa asteroidiniki 395 km, Ýunona asteroidiniňki bolsa 193 km barabardyr. Asteroidleriň umumy sany 40- 60 müň töweregi bolup olardan diňe 1600 sanysynyň orbitasy bellidir. Asteroidleriň hemmesiniň umumy massasy Ýeriň massasynyň müňden bir bölegine golaýdyr.

Güne iň ýakyn asteroid onuň daşyndan bir ýylda, iň uzak asteroid bolsa 14 ýylda aýlanyp çykýar.

Gün ulgamynyň özboluşly jisimleriniň biri hem kometalardyr (grekçe kometes- uzyn saçly). Doly ösüşli kometada onuň adatça gaty daş böleginden, ini birnäçe kilomerte ýetýän ýadrosy, kellesi we bir ýa-da birnäçe guýrugy

tapawutlandyrylýar. Kometanyň kellesi we guýrugy örän seýrekleşen gazlardan ybaratdyr. Aýry- aýry kometalaryň guýrugy 900 mln. km. çenli ýetýär. Kometalar sowuk jisimlerdir; Güne ýakynlaşdygyça olar gün şöhleleri arkaly ýagtylanýarlar, emma wagtyň geçmegi bilen ol gyzyp özünden hem ýagtylyk çykarýar. Gün şöhleleriniň täsiri netijesinde kometalaryň guýrugy elmydama Güne tarap bakyp durandyr.

Kometalar Günüň daşyndan planetalara we asteroidlere garanda başgaça hereket edýärler. Olaryň birnäçeleri sagat diliniň ugruna , birnäçesi bolsa onuň tersine aýlanýarlar. Käbir kometalaryň orbitalary örän süýnmek ellips görnüşde bolup, olaryň bir gezek aýlanyp çykmak üçin münlerçe ýyl gerekdir. Käbir kometalar bolsa uly bolmadyk ellips görnüşli orbita boýunça hereket edýärler. Olaryň aýlanyş döwri 3 ýyldan (Enke kometasy), 80 ýyla çenlidir (Galleyiň kometasy).

Gün ulgamynda belli bir mukdarda meteor jisimleri hem bardyr. Olar Günüň umumy massasynyň ýüzden bir bölegine golaýdyr.

Meteoridler örän ownuk demir ýa-da daş jisimlerdir. Olaryň diametri bir millimetrdan birnäçe metre çenlidir. Agramy boýunça olar bir milligramdan onlarça tonna çenli ýetýär.

Meteoritleriň Ýere gaçmagy netijesinde Ýeriň agramy her günde 100 tonna töweregi artýar. Meteorit jisimleriň düzüminde dürli himiki elementler hem bolýar (demir, alýuminiý, kalsiý, kislorod, kremniý, magniý, nikel, kükürt we ş.m.).

Gün ulgamynyň planetalaryndan Güne ýakyny **Merkuridir** (58 mln. km.). Grek dilinden tejime edilende “uçgunlaýan “ diýen sözi aňladyp, Merkuríý latyn dilinde “ söwda hudaýy “ hasaplanýar. Bu at oňa Günüň daşynda örän çalt hereket edýänligi üçin dakylpdyr. Öz okunyň we Günüň daşyndan aýlanýan döwürleriniň bir-birine gabat gelýänligi

sebäpli Gün hemişe Merkuriniň bir tarapyny ýagtylandyrýar. Onuň şol tarapynyň temperaturasy $+ 400^0$ C töweregidir, kölege tarapynyň temperaturasy bolsa örän aşakdyr. Merkuride atmosferanyň alamatlary bildirmeýär.

Ululygy boýunça Merkurý Aýdan üç esseräk ulydyr. Ýerden bolsa ep esli kiçidir. Onuň diametri 5000 km töweregi bolup, massasy Ýeriň massasynyň 0,05 bölegine deňdir. Merkurý öz okunyň daşyndan 88 (täze maglumatlara görä 59) gije- gündizde bir gezek aýlanýar. Günüň daşyndan bolsa 0,24 ýylda bir gezek aýlanýar (88 gije- gündiz).

Merkurý planetasyna daňdan we aňsamara gözegçilik etmek bolar. Ýer üstünden görnüş burçy 28^0 - dan geçmeýär. Şol sebäpli ol Gün dogmazdan 1,5 sagat ir dogýar we soňra Gün şöhesiniň arasynda ýitip gidýär. Aňsamara bolsa, ol 1,5 sagat asmanda görnüp durýar. Ýagtylygy boýunça ol Ýaldyrak ýyldyzyny ýadyňa salýar.

Merkurý günbatar we gündogar gözyetimde görünýänligi sebäpli, ol Daň ýyldyzy (Wenera) bilen gatysdyrmaly dälendir.

Wenera planetasy Günden aralygy 108 mln. daşlykda ýerleşýär. Ol türkmenlerde Ömrüzaýa ýyldyzy, Daň ýyldyzy, Çopan ýyldyzy, Şam we Şükür ýyldyzy, gazaklar Dul hatyn we Çolpan, araplar Zöhre ýyldyzy ady bilen bellidir. Weneranyň Ýer üstünden görnüş burçy 47^0 - dan geçmeýär. Şol sebäpli Wenera käte daňdanlar gündogar tarapda görünýär, käte oňa aňsamara günbatar gözyetimde syn etmek bolýar. Ol Günden 3 sagat ir görünýär, aňsamara bolsa Günden 3 sagat giç ýaşýar. Wenera planetasy aňsamyna görmende Güni “ugradýar” we ol wagt oňa bizde Ömrüzaýa ýyldyzy diýilýär. Ol ertirine bolsa Güni “garşylaýar” we Gün dogandan soň onuň şöhlelerine gark bolýar. Bu ýagdaýda oňa Daň ýyldyzy diýilýär. Wenera ýagtylygy boýunça Günden we Aýdan soň üçünji ýerde durýar. Wenera planetasy ýagtylygy boýunça “Zöhre”, daňdan we aňsamara görünýändigini üçin bolsa “Çopan ýyldyzy” bolup

durýar, ýagny bu wagtlarda çopanlar mallary öri meýdanlaryna kowýarlar, aňsamyna bolsa ýygnaýarlar. Gadymy greklerde Wenera “Owadanlyk hudaýy” hasaplanypdyr.

Bu planeta hemişe galyň bulut gatlagy bilen örtülen bolup, gün şöhlelerini yzyna oňat gaýtarýar we gijesine oňat görünýär. Şol bulut gatlagy Weneranyň üstüni öwrenmekligi kynlaşdyrýar.

Wenerada atmosferanyň bardygyny ilkinji gezek 1761- nji ýylda beýik rus alymy M.W.Lomonosow açýar. Onuň atmosferasynyň 97%-ni kömürturşy gazy tutýar. Galan 3% -ni bolsa azot, inert gazlary, hlorly wodorod we hlorly flor tutýar. Weneranyň üstündäki temperatura $+400-500^{\circ}\text{C}$: onyň 65 km beýikliginde bolsa -50°C bolýar. Wenerada ýokary temperaturanyň bolmaklygy esasan parnik effekti, ýagny bulutlygynyň galyň ýerleşmegi bilen düşündirilýär. Dykyz ýerleşen suw buglary we kömürturşy gazlary Günüň gysga tolkunly şöhlelerini özlerinden ýeňil geçirýärler we Weneranyň ýer üstünde ýylylyk energiýasyna öwürýärler. Soňra ýer üstünde emele gelen uzyn tolkunly , ýagny infragyzyň şöhleler atmosfera tarapyndan siňdirilýär we saklanýar. Bu ýagdaý Weneranyň üstünde temperaturanyň örän ýokary we howanyň basyşynyň 100 atmosfera çenli artmagyna getirýär.

Weneranyň aýratynlyklarynyň biri hem (Merkuride hem şeýle) onda tebigy hemralaryň ýoklygydyr.

Gün ulgamynda ýerleşşi boýunça üçünji planeta **Ýerdir**. Ýeriň diametri 12742 km. barabardyr. Onuň massasy Günüňkiden 333 000 esse kiçidir, ortaça dykzylygy $5,5\text{ g/sm}^3$ deňdir. Ýer öz okunyň daşyndan 23 sagat, 56 minut 4 sekuntda bir gezek aýlanýar. Ýeriň ekwator tekizligi onuň orbita tekizligine $23^{\circ} 27^1$ ýapgytdyr. Günden Ýere çenli aralyk ortaça 149,5 mln. km. barabardyr. Ýer Günüň daşyndan ortaça 29,76 km/sek tizlik bilen hereket edip 365 sutka 6 sagat 9 minut 9,6 sekuntda bir gezek aýlanýar.

Gün ulgamynyň dördünji planetasy **Marsdyr**. Mars gadymy greklerde “uruşyň hudaýy” hasaplanýar. Bu at ähtimal onuň öçürsi- gyzyl, ýagny gan reňkinde bolmagy üçin dakylandy. Mars planetasy arapça “Myrryh”, parsça “Bahram” diýip atlandyrylýar. Marsyň iki sany hemrasy bar. Olar Fobos we Deýmos bolup, grekçe degişlilikde “Gorky” we “Wehim” (elhençlik) diýmekdir. Olary ilkinji gezek amerikan astronomy Asaf Holl 1877- nji ýylda açdy.

Marsdan Güne çenli aralyk 200- 250 mln.km. töweregidir. Ol Güniň daşyndan 23 aýda (1ýyl 11 aý) bir gezek aýlanýar. Öz okunyň daşyndan bolsa 24 sagat 37 minut 23 sekuntda bir gezek aýlanýar. Marsyň orbita tekizligine onuň ekwator tekizligi $25^{\circ} 10'$ - lyk burç boýunça ýapgytdyr.

Mars we Ýer planetalarynyň arasynda birnäçe umumylyklar bardyr. Marsda hem ýylylyk guşaklyklary bolup, ýyl pasyllary çalyşýar, ýöne ol pasyllar Ýeriňkä garanda 2 esse dowamlydyr. Marsyň klimaty Ýeriňkä garanda ep-esli gazaplydyr. Marsyň ortaça temperaturasy -30° deňdir (Ýeriňki $+10^{\circ}$). Marsyň ekwatorial guşaklyklarynda gündiz temperatura $+20^{\circ}$, gije -40° ýetýär. Polýuslarynda tomsyna temperatura $+10^{\circ}$, gysyna -60° ýetýär.

Marsyň atmosferasy onyň üst ýüzünden 12 km-e, çenli aralykda ýerleşýär. Ol örän seýrekdir we Ýer atmosferasynyň dykzlygynyň 1- 2 %- ne barabardyr. Marsyň atmosferasynyň 72% azot, 16% kömürturşy gazy, 8% argondyr. Marsyň atmosferasynda suw buglary örän azdyr. Marsyň atmosferasynda planetanyň üstünden ýeller arkaly göterilýän mämişi reňkli tozan bölejikleri köpdür.

Marsyň üsti tekizdir. Onda “materikler” we “deňizler” tapawutlandyrylýar. Mars “materikleri” ýumşak çökündiler bilen örtülen giň çöllükdir. “Deňizler” barada dürli pikirler we çaklamalar bar. Öňler astrobotanikleriň pikirine görä olar aýratyn Mars ösümlikleri bilen örtülen peslik giňişliklerdir

diýip hasap edilýärdi. Emma ol “deňizler” düýp jynslaryň ýüze üýkyp duran ýerleri hem bolup biler.

XXI- asyrdaky amerikalý kosmosy öwrenijiler tarapyndan geçirilen barlaglaryň netijelerine görä Marsda suwuň bardygyny anyklanyldy.

Ýupiter- Gün ulgamynyň iň uly planetasy bolup onuň göwrümi Ýeriňkiden 1300 esse, massasy bolsa 317 esse ulydyr. Onyň ortaça dykzlygy $1,3 \text{ g/sm}^3$ deňdir. Ýupiteriň diametri 142600 km barabar bolup Ýeriňkiden 11,25 esse ulydyr. Ol öz okunyň daşyndan örän çalt aýlanýar. Onyň aýlanyş döwri 9 sag. 50 min. deňdir. Ýupiteriň ekwatorynyň tekizligi onuň orbitasynyň tekizligine tarap $3^0 07^1$ ýapgytdyr. Ýupiter Güniň daşyndan 11 ýyl 9 aýdan gowrak wagty içinde bir gezek aýlanýar. Ýupiter Günden orta hasap bilen 775 mln. km gowrak uzaklykda ýerleşýär.

Ýupiteriň 13 sany hemrasy bolup, olaryň 4-si (Io, Ýewropa, Ganimed we Kallista) 1610 –njy ýylda G.Galileý tarapyndan açyldy. Onuň beýleki hemralary (Amalteýa, Gimaleýa, Elara, Pasife, Sinope, Lisiseýa, Karne, Ananke, Leda) astronomlar tarapyndan 1892-1974- nji ýyllar aralygynda ýyldyzlar kitabyna girizildi.

Ýupiter planetasy düzüminde ownuk daşlar we tozanlar saklaýan bir topar halkalar bilen hem gurşalandy.

Ýupiter grek dilinde “Hudaýlaryň Hudaýy”, türkmenlerde “Kerwengyran” ady bilen bellidir. Türkmenleriň arasynda “Kerwengyrana bil baglama” diýen nakyl hem bar. Rowaýata görä, bir kerwen gije düşläpdir. Gijäniň bir wagty Daň ýyldyzyna (Wenera) meňzeş bir ýyldyz dogýar. Oňa Daň ýyldyzdyr öýdüp, kerwen ýola düşüpdür. Emma daň atar ýerde atmaýar. Şeýlelikde, kerwen çölde azaşyp, heläk bolupdyr. Şoňa görä, türkmenler ol ýyldyza Kerwengyran diýipdirler.

Ýupiteriň galyň atmosferasy bar. Onda wodorod agtyklyk edip 82%- ni tutýar. Beýleki elementlerden geliý 17%- ni, galan bölegini metan, ammiak tutýar. Emma onda

kislorod, uglerod we suw buglary ýokdur. Atmosferasynyň ortaça temperaturasy -140°C barabardyr.

Saturn planetasy köp tarapdan Ýupiter meňzeşdir. Ol arapça “Zuhal”, grek dilinde bolsa “Ýalkym salýan” diýen manyny berýär.

Onuň göwrümi Ýeriňkiden 800 esse, massasy bolsa 95,2 esse ulydyr. Planetanyň dykzylygy $0,7 \text{ g/sm}^3$ deňdir. Ol öz okunyň daşyndan 10 sagat 14 minutda bir gezek aýlanýar. Günüň daşyndan bolsa 29,5 ýyla golý wagt içinde aýlanyp çykýar. Saturnyň ekwator tekizligi onyň orbitasynyň tekizligine $26^{\circ} 45^1$ burç bilen ýapgytdyr. Saturndan Güne çenli aralyk 1,5 milliard kilometr töweregidir.

Saturnyň 10 sany hemrasy (Ýanus, Mimas, Enselad, Tefiýa, Diona, Reýa, Titan, Giperion, Ýapet, Feba) we galyňlyklary takmynan 3,5 km bolan halkalary bar. Soňky barlaglar netijesinde Saturnyň töwereginde ýene-de 7 sany hemranyň bardygy anyklandy. Titan onuň hemralarynyň içinde iň ulusy bolyp, onyň diametri 5800 km ýetýär we planetadan 1,2 mln km uzaklykda hereket edýär.

Saturnyň atmosferasynda hem edil Ýupiteriňki ýaly wodorod agtyklyk edýär. Günden örän daşlygy sebäpli onuň temperaturasy örän aşakdyr (-150°).

Uran planetasy Iogann Bodeniň kanuny esasynda tötänleýin açylan planetadyr. Ony Uilyam Gerşel 1731- nji ýylyň 13- nji martynda Ekizler ýyldyzlar toparyna teleskopda seretmek bilen açýar. Ýönekeý göz bilen Uran planetasyna diňe bulutsyz gijelerde syn etmek bolýar. Ol grek dilinde “Asman hudaýy” diýmekdir. Uran Günden 2,8 mliard km töweregi daşlykda ýerleşýär. Uran Ýerden massasy boýunça 14,5 esse ulydyr. Bu planetanyň atmosferasynda wodorod, metan, ammiak gazlary bardyr. Atmosferasynyň temperaturasy -200° töweregidir.

Uran planetasynyň 5 sany hemrasy (Miranda, Ariel, Umbriel, Titanýa we Oberon) we 5 sany halkasy bar.

Neptun planetasy I. Nýutonyň bütin dünýä dartyлма kanuny we häzirki zaman mehanikasyny ulanmak bilen açylan planetalaryň biridir. Nemes astronomy I. Galle Neptun planetasyny teleskopda görmek bilen açdy. Planeta ýaşylymtylgök öwürşänligi üçin oňa “Deňizleriň hudaýy” diýip at dakylpdyr. Neptun Günden 4,4 milliard km töweregi daşlykda hereket edýär. Ýerden massasy boýunça 17,2 esse ulydyr.

Neptunyň 2 sany hemrasy bar (Triton, Nereidi). Triton Gün ulgamyndaky hemralaryň içinde iň ulusydyr. Onuň diametri 6000 km bolup, ol hatda Merkuriden (4880 km) we Aýdan (3476 km) hem ulydyr.

Neptun planetasynyň himiki düzüminde wodorod, geliý birleşmeleri, ýadrosynda bolsa silikatlar we demir birleşmeleri agtyklyk edýär.

Ýer- Aý ulgamy. Aý hakynda umumy maglumatlar.

Ýere iň ýakyn asman jisimi Aýdyr. Aý Ýeriň daşyndan aýlanýandygyna görä onuň hemrasy bolup durýar. Ýerden aýa çenli aralyk ortaça 384.400 km deňdir. Aýyň elliptik orbitasynyň Ýere iň ýakyn nokadyna perigeý, has daş nokadyna bolsa apogeý diýilýär. Aýyň orbitasynyň ellips görnüşdedigi sebäpli bu aralyk 365 mün km-den 407 mün km-e çenli üýtgäp durýar. Aýyň diametri 3476 km ýa-da Ýeriň diametriniň dörtten bir bölegine deňdir (Ýeriňki 12756,490 km).

Ýeriň we Aýyň hereketlerini takyk öwrenmeklik esasynda Ýeriň we Aýyň umumy agyrlyk merkezi kesgitlenildi. Bu agyrlyk merkezi Ýeriň içinde, onuň merkezinden 4635 km daşlykda ýerleşýär. Aýyň merkezi umumy agyrlyk merkezinden Ýeriňkä garanda 80 esse uzakda ýerleşýär (463580 km). Ýeriň we Aýyň merkezlerinden olaryň umumy agyrlyk merkezine çenli aralyk bu iki asman jisiminiň massasyna ters proporsional bolup durýandygyna görä, Aýyň massasy Ýeriňkiden 81,5 esse kiçidir. Aýyň dykzlygynyň

Ýeriňkä garanda azdygyna görä (Aýyňky $3,3 \text{ g/sm}^3$, Ýeriňki $5,5 \text{ g/sm}^3$) onuň göwrümi Ýeriňkiden 49 esse kiçidir. Aýda agyrlýk güýji Ýeriňkä garanda 6 esse kiçidir (Ýerde 60 kg agramy bolan adamyň agramy Aýda 10 kg. “Zaman” gazetiniň 2005-nji ý 10-njy sentýabryndaky sanynda Ýerde 75 kg agramly adam Aýda 13 kg, Merkuriý bilen Marsda 30 kg, Wenerada 70 kg, Ýupiterde 190 kg bolýar diýip berilipdir).

Aýa ýönekeý göz bilen seredilende onuň ýüzünde hemişe bir duran ýerinde ýerleşýän tegmilleri saýgarmak bolýar. Şol tegmilleriň ýerleriniň üýtgemeyänligi Aýyň hemişe bir tarapy bilen Yere bakyp duranlygyny aňladýar we Ýerdäki gözegçi üçin Aý aýlanmaýan ýaly bolup görünýär. Emma ýagdaý düýbünden başgaçadyr. Aý Ýeriň daşyndan üznüksiz suratda aýlanyp durýar. Şunlukda eger Aý öz okunyň daşyndan aýlanmaýan bolsa biz onuň hemme tarapyny hem görerdik. Emma Aýyň öz okunyň daşyndan aýlanýandygyna, aýlaş döwrüniň bolsa Ýeriň daşyndan aýlanyş döwrüne gabat gelýändigine görä bize Aýyň nemişe bir tarapy görünýär.

Aý özünden ýagtylyk goýbermeýär. Ol diňe Günden gelýän şöhleleri yzyna serpikdirmek bilen ýagtylanýar. Şoňa görä-de Aýyň diňe Güne bakyp duran tarapy (ýarym şary) görünýär. Emma biz doly ýarym şary diňe Gün, Ýer we Aý takmynan bir göni çyzygyň ugrunda ýerleşen wagty görüp bilýäris. Olaryň şeýle ýerleşmegine garşylyklaýyn ýerleşiş diýilýär. Aýyň şol wagtky fazasyna doly aý diýilýär. Ýarym aý (14gün) geçen soň bize diňe garaňky ýarym şar görünýär. Aýyň bu ýagdaýyna birleşme diýilýär. Doly aý bilen birleşmäniň, birleşme bilen yndiki doly aýyň arasynda bize Aýyň ýagtylanýan ýarym şarynyň diňe ýarysy görünýär. Aýyň bu fazasyna birinji we ahyrky çäryekler diýilýär. Aýyň şol wagtky ýagdaýyna bolsa kwadratura diýilýär. Aýyň fazalarynyň doly bir gezek çalyşmagy üçin gerek bolan wagt (29,5 gije- gündiz) Aýyň sinodiki döwri ýa-da sinodiki aý diýilýär. Bu döwür Aý gije- gündiziniň dowamlylygydyr. Aýyň aýlanma oky

ekwatoryna perpendikulyar diýen ýaly ýerleşýär. Şoňa görä-de Aýň hemme ýerinde gije bilen gündiziň dowamlylygy deňdir.

Aýyň gurluşy

Ýerden Aýa çenli aralyk oňnositel örän ýakyn bolany üçin Aýyň üsti gowy öwrenilendir. Galileý öz ýasan teleskopy bilen Aýa seredip “Men Aýyň hem Ýere meňzeş jisimdigine eýýäm göz ýetirdim we muňa örän haýran galýaryn” diýipdir. Ol aýyň ýüzündäki giň we garantyl bölekleri ol deňizlerdir diýip hasap edipdir. Häzirki zaman teleskoplary bilen Aýyň üstüniň gurluşyny örän gowy saýgarmak mümkin. Galileýiň deňizler diýip atlandyran şol uçastoklary hem deňiz bolman eýsem töwerekdäki ýerlerden pesräkdäki ýerleşen düzlüklerdir. Ol düzlüklerde belentlikler, ýygrytlar we jaýryklar saýgarylýar. Aý landşaftynyň esasy aýratynlygy hem Aýyň günorta böleginde giň ýaýran halkalaýyn daglaryň- kraterleriň bolmagydyr. Tutuşlygyna alanda Aýyň üsti Ýere garanda has daglykdyr. Kraterler öz ululyklary boýunça dürliçedir. Diametri 200 km ýetýän kraterler hem bardyr. Uly kraterleriň düýbünde, merkezi böleklerde bir ýa-da birnäçe depeleriň bardygy anyklanyldy (Surat- 2).

Aýda geçirilen gözegçilikler netijesinde onuň atmosferasynyň ýoklygy hem anyklanyldy. Gaz örtügiň ýoklugy Aýda dartýş ügýjüniň örän pesligi bilen düşündürilýär. Aýyň Güne bakyp duran tarapyň temperaturasy $+100^{\circ}\text{C}$ -dan hem geçýär. Onuň kölege tarapynda bolsa temperatura -150°C -a çenli ýetýär. Onuň şeýle bolmagynyň esasy sebäbi Aýda atmosferanyň ýokgyr. Şeýle şertlerde Aýda hiç hili ýaşayş bolup bilmez. Aýda suw, şemal, mawy asman hem ýokdur. Aýyň üstünde Gün görünip durka hem asman ýagtylanmaýar, ýyldyzlar bolsa gündizine hem görünýär. Ýer Aý üçin gijeki ýagtylgýç rpluny oýnaýar.



Surat -2. Aýyň üstüniň gurulyşy

Aýyň öwrenilişi

XVII asyrdan başlap ikinji Aý kartalary düzülip başlanylýpdyr. Aýdaky daglara olaryň Ýerdäki daglar bilen meňzeşligine laýyklykda geografiki atlar dakylýpdyr (Apeninler, Karpatlar, Kawkazlar we ş.m.). Deňizler diýip atlandyrylýan böleklere bolsa, fantastiki atlar dakylýpdyr (Harasatlar deňizi, Krizisler deňizi we ş.m.). Aýdaky kraterlere belli alymlaryň atlary dakylýpdyr (Aristarh, Eratosfen, Arhimed, Kopernik we ş.m.). Aýyň üstüni öwrenýän ylma **selenografiýa** diýilýär (grekçe Selene- Aý).

Ýeriň we Aýyň Günüň daşyndan aýlanmagy bilen Gün we Aý tutulmaları bolup geçýär. Tutulmalar Aýyň kölegesiniň Ýere ýa-da Ýeriň kölegesiniň Aýyň üstüne düşmegi netijesinde bolup geçýär. Täze Aý wagtynda Aý Ýer bilen Günüň arasynda ýerleşmek bilen Gün diskini doly ýapýar we Ýeriň belli bir

böleklerinde Gün tutulmasy bolup geçýär. Doly aý wagtynda Ýer Aý bilen Günüň arasynda ýerleşýär. Munda Aý Ýeriň kölegesinde ýerleşýär we Aý tutulmasy bolup geçýär. Täze aý we doly aý tutulmalary örän seýrek bolýar. Onuň sebäbi hem doly öwrenildi.

Eger-de Aýyň Ýeriň daşyndan aýlanýan orbitasy we Ýeriň Günüň daşyndan aýlanýş orbitasy bir tekizlikde ýerleşen bolsady, onda Gün we Aý tutulmalary her aýda bolup geçerdi. Emma Aýyň orbitasy Ýeriň orbitasyna 5^0 burç bilen ýapgyt ýerleşýär. Şu uly bolmadyk ýapgytlyk sebäpli hem köplenç ýagdaýda Aýyň kölegesi Ýerden, Ýeriň kölegesi hem Aýdan sowa düşýär.

Gün tutulmasy wagtynda onuň diskiniň doly ýapylyşy Ýeriň diňe käbir ýerlerinde görünýär. Galan ýerlerde Gün bölekleyin tutulan ýaly bolup görünýär ýa-da görünmeýär hem. Ýeriň şol bir ýerinde Gün tutulmalary örän seýrek gaýtalanýar.

Aý tutulmasy wagtynda Aý Ýeriň kölegesinde ýerleşýär. Bu hadysa Ýeriň Aýa bakyp duran tarapynda hemme ýerden görünýär. Aý doly tutulanda hem oňa Ýeriň atmosferasyndan geçýän Gün şöhleleri düşýär. Şoňa görä hem ol doly garaňkyramaýar. Gün tutulmalary 2-3 minutdan 7-8 minuta çenli, Aý tutulmalary bolsa bir sagatdan gowrak dowam edýär.

Gadymy döwürlerde hem Gün we Aý tutulmalarynyň belli bir wagtdan ýagny takmynan 18 ýyldan gaýtalanýandygyny bilipdirler. Aýyň we Ýeriň hereketlerini doly bilmek bilen, alymlar XIX asyryň ahyrlarynda b.e öňki 1207 ýyldan b.e. 2116 ýyla çenli aralykda bolan we boljak wagtlaryny hasaplap çykypdyrlar.

Häzirki wagtda geçirilýän hasaplamalar netijesinde boljak Gün we Aý tutulmalary, ýalňyşlygy 2 sekuntdan artyk bolmadyk takyklyk bilen önünden aýdylýar.

Soňky 40-45 ýylyň içinde kosmos giňişliklerini öwrenmekde Ýeriň emeli hemralaryndan we beýleki planetaara kosmiki apparatlardan peýdalanyp uly üstünlikler gazanyldy.

Ilkinji kosmos gämisi 1957- nji ýylyň 4-nji oktyabrynda uçuryldy. Şol ýylyň 3-nji noýabrynda bolsa ilkinji emeli hemra uçuryldy. 1961-nji ýylyň 12-nji aprelinde dünýäde ilkinji bolup içi adamly kosmiki gämisi uçuryldy (Ý.A.Gagarin). Şondan soň kosmosy özleşdirmek işi has hem güýçlendi. Gün ulgamynyň beýleki planetalaryna tarap Rusiýadan we ABŞ -dan köp sanly planeta ara awtomatiki stansiýalar uçuryldy. Aýa tarap ilkinji awtomatiki stansiýa 1959-njy ýylyň 2-nji ýanwarynda uçuryldy (Luna-1). Ondan soňky uçurylan stansiýalar Aýyň üstüni surata aldy, onuň üstüne gonup birnäçe ölçegler geçirdi. Ýere Aý topragy getirildi. ABŞ nyň kosmonawtlary ilkinji bolup Aýyň üstüne düşüp açyk meýdanda barlaglary geçirdiler.

Ýer hakynda umumy maglumatlar. Ýeriň şekili we ululyklary.

Biz Ýeri şar görnüşli diýip hasaplamaga endik edipdiris we bu barada bizde hiç hili şübhelenme bolup bilmez. Emma Ýeriň şar görnüşlidigi baradaky meseläni çözmek üçin adamzat jemgyýetine örän köp wagt gerek bolupdyr.

Gadymy halklar Ýeri üstüne ýyldyzly asman gümmezi dünýelerden giň tekizlik diýin hasap edipdirler. Şeýle göz önüne getirmeler Günorta Gündogar Ýewropanyň we Günübatar Aziýanyň hemme halklarynda bolupdyr. Emma gitdigiçe ylmy gözegçilikleriň artmagy bilen Ýeriň güberçek şekillidigi barada düşüňjeler ýüze çykyldy. Ähli zatlaryň gözýetimiň aňyrsynda gizlenmegi, dogup gelýän Günüň şöhleleriniň ilki dagyň depesini, soňra bolsa düýbünü ýagtyltmagy adamlarda Ýer güberçek galkan ýa-da gümmez görnüşlidir diýen düşüňjeleri döredipdir. Şeýle göz önüne getirmeler wawilonlylarda,

induslarda we gadymy Gündogaryň beýleki halklarynda bolupdyr.

Düşünjeleriň giňelmegi bilen dürli giňişliklerde günortanky kölegäniň uzynlygynyň dürlüçedigi barada has takyk maglumatlar toplanyp ugrapdyr. Şeýle maglumatlar Ýeri şar görnüşlidir diýip hasap etmäge mümkinçilik beripdir. Şeýle göz önüne getirmäniň haýsy ýerde döränligi belli däl. B.e. öňki V asyrdaky grek filosofy Parmenid Ýeriň şar görnüşlidigini kegitli aýdypdyr. Belli grek filosofy Aristoteliň (b.e. öňki IV asyr) işlerinde Ýeriň şar şekillidigi barada örän ynandyryjy subutnamalaryň ençemesi bar. Aristoteliň okuwçysy Dikearh we Aleksandriýaly alym Eratosfen bolsa eýýäm Ýeriň ululyklaryny kesgitlemege synanyşypdyrlar. Olaryň hasaplap çykaran sanlary hakykata örän ýakyndyr.

Irki döwürlerden bäri adamlar ýönekeýje gözegçilikler netijesinde Ýeriň güberçekligini, şar şekillidigini aňlapdyrlar. Ýeriň güberçekligini aňladýan alamatlara şu aşakdakylar mysal bolup bilerler:

1). Aý tutulmaları wagtynda Aýyň ýüzüne düşýän Ýeriň kölegesiniň tegeklekligi;

2). Gün dogan wagtynda ilki dag depeleriniň ýagtylanyp, soňra beýleki ýerleriň ýagtylmasy, Gün ýaşanda bolsa dag depeleriniň uzak wagtlap ýagtylyp durmagy;

3). Gözegçä golaýlaşýan gäminiň gözyetimiň aňyrsyndan kem-kemden görünüp başlamagy, uzaklaşýan gäminiň bolsa kem-kemden ýitip gitmekligi;

4). Gözegçiniň ýokary galmagy bilen görünýän gözyetimiň radiusynyň artmagy; (Tablisa-1)

5). Meridian boýunça gäzegçi ýerini üýtgedende ýyldyzly asmanyň görnüşiniň üýtgemegi. Meselem, demirgazyk ýarym togalakda Uly Edigen we Demirgazyk ýyldyzy görünýär. Günorta tarap gtdigünçe ol ýyldyzlaryň beýikligi peselýär. Asmanyň günorta böleginde başga ýyldyzlar

görünýär. Ekwatorda Demirgazyk ýyldyzy gözden ýýtýär we Günortada Haç ýyldyzy görünýär.

6). Bir ugra tarap gidilip dünýäniň daşyna syýahat edilmegi;

7). Görünýän gorizontyň hemişe tegelek şekilde bolmaklygy;

8). Gündiziň gündogardan başlanmagy; eger Ýer ýasy bolan bolsa dünýäniň hemme ýerinde bir wagtyň özünde gündiz bolardy we başgalar.

XVII asyryň ortalaryna çenli Ýeri dogry şar görnüşli diýip hasap edipdirler. Emma ýüze çykan käbir faktlar bu barada şübhelenme döredipdir. Meselem 1672-nji ýylda Parižde örän takyk işleýän astronomiki sagat Kaýenna (Günorta Amerikadaky Gwiana) göçürilipdir. Ekwatoryň golaýynda ýerleşen Kaýennada bu sagat her gije- gündizde 2 minut 28 sekunt yza galyp başlaýar. Şeýle ýalňyşlygy düzetmek üçin şol sagadyň maýatnigini 2,8 mm gysgaltmaly bolupdyr. Beýleki ýerlerde geçirilen gözegçilikler hem polýuslardan ekwatora tarap gitdigiňçe maýatnigiň yrgyldaýyş tizliginiň üýtgeýändigini görkezipdirler.

Tablisa- 1.

Gözegçiniň gözüniň beýikligi(m)	Görünýän gözyetimiň uzaklygy (km)	Gözegçiniň gözüniň beýikligi (m).	Görünýän gözyetimiň uzaklygy (km)
1 m	3,5 km	1000 m	112,9 km
2 m	5,0 km	2000 m	159,5 km
4 m	7,1 km	3000 m	195,5 km
6 m	8,7 km	4000 m	225,7 km
10 m	11,3 km	5000 m	252,4 km
20 m	16,0 km	6000 m	276,5 km
30 m	19,5 km	7000 m	298,5 km
40 m	22,6 km	8000 m	319,1 km

50 m	25,2 km	9000 m	338,9 km
100 m	35,7 km	10 000 m	356,7 km
200 m	50,5 km	20 000 m	500,6 km

Tanyml fizikler Nýuton we Gýugens bu hadysany planetanyň merkezinden has uzakda ýerleşýänligi sebäpli ekwatoryň üstünde agyrylyk güýjüniň orta we ýokary giňişliklere garanda azalýandygy we merkezden daşlaşýan güýjüň artýanlygy bilen düşündürýädirler.

Ýeriň polýar gysylmasy baradaky pikir birnäçe garşylyklara gabat gelipdir. Bu jedelli meseläni çözmek üçin fransuz akademyasy iki sany ekspedisiýä guraýar. Olar bir birinden örän uzakda işläp polýar we ekwatorial radiuslaryň uzynlygyny kesgitläpdirler. (Peruda we Laplandiýada, Skandinawiýa ýarym adasynda). Laplandiýada radiusyň uzynlygy 57437 tuaza (1 tuaz= 1,949 km), Peruda bolsa 56753 tuaza deňligini we ekwatorial radiusyň polýar radiusdan 648 tuaz gysgalygyny ekspedisiýanyň netijeleri görkezýäpdir. Şeýle maglumatlardan Ýeriň polýar gysylmasy barada kesgitli netije çykarmak mümkin bolupdyr. Soňky wagtlarda geçirilen has takyk ölçegler netijesinde Ýeriň polýar radiusynyň ekatorial radiusdan 21,4 km gysgalygy anyklanylypdyr. Şeýle ölçegler esasynda Nýuton özüniň bütindünýä dartylyma kanunyny esaslandyrypdyr. Bu kanun boýunça Ýer aýlanýan jisim hökmünde gysylan ellipsoid şekilli bolmalydyr.

Eger-de Ýer öz okunyň daşyndan aýlanmaýan bolsady, onda ol dogry şar görnüşli bolup bilerdi. Özara dartylyma netijesinde Ýeri düzyän bölekler onuň merkeziniň daş töwereginde gyradeň ýerleşipdirler. Aýlanma wagtynda bölejigiň aýlanyş tizliginiň kwadratyna göni proporsional we aýlanma okuna çeni aralyga ters proporsional bolan merkezden daşlaşýan güýç döreýär.

Merkezden daşlaşýan güýç dartylyma güýjüni peseldýär. Dartyş güýjüniň we merkezden daşlaşýan güýjüň

özara täsiri netijesinde döreyän güýje agyrlyk güýji diýilýär. Agyrlyk güýji polýuslardan ekwatora tarap gidildigiçe azalýar.

Hemme jisimler polýusda ekwatordaka garanda $1\frac{1}{298}$ esse

agyrdyr. Merkezden daşlaşýan güýjüň täsiri netijesinde Ýeri düzyän bölekler ekwatora tarap orunlaryny üýtgedýärler. Ýer özüniň aýlanma okunyň ugrunda gysylma eýe bolýar we onuň netijesinde hem ýer üstünden Ýeriň merkezine çenli aralyk dürli giňişliklerde dürlüçe bolýar.

XIX we XX asyrdan dowam eden gradus ölçegleri we agyrlyk güýjüniň ölçegleri Ýeriň şekiliniň çak edileninden has çylşyrymlydygyny görkezdi. Meselem okean adalarynyň köpüsinde agyrlyk güýjüniň napryäženiýesiniň materiklerdäkä garanda ep-esli artykmaçdygy kesgitlenilipdir. Geçirilen ölçegler Ýeriň şekiliniň köp halatda aýlanma ellipsoidiň şekiline gabat gelmeýänligini Ýeriň formasy ellipsoidine meňzeş bolsa-da ondan has çylşyrymlydygyny we Ýeriň diňe özüne mahsusdygyny görkezdi. Ýeriň şeýle şekiline geoid (Ýeriň görnüşi) diýilýär. Geoid dogry geometriki jisim däl. Hasaplanyp çykarylan ellipsoidiň we geoidiň üstleri bir birine gabat gelmeýär. Emma olaryň arasyndaky tapawut 100 m-den geçmeýär. Geoidiň üstüne Dünýä okeanynyň tekiz üsti gabat gelýär. Matriklerde bolsa diňe okean bilen birleşýän çuň kanallarda geoidiň üstüne laýyk bolýar.

Ýer üstüne täsir edýän güýçler onuň durnukly (agyrlyk güýjüniň ugruna perpendikulýar) ýagdaýyny bozýarlar we geoidiň üstüni üýtgedýärler. Ol güýjüň täsiriniň gutarmagy bilen okeanyň üsti tiz wagtdan öňki ýagdaýyna gelýär, gury ýeriň üsti bolsa örän haýal tekizlenýär.

Içki we daşky hadysalaryň täsiri netijesinde çylşyrymlaşdyrylan ýer üstüne Ýeriň fiziki üsti diýilýär. Geoidiň şekili Ýeriň aýlanş tizliginiň üýtgemegi we ýer jisiminiň massasynyň gaýtadan paýlanmagy netijesinde bolýan üýtgeşmelere sezewar edilendir.

Polyar orbitalar boýunça emeli hemralaryň hereketleriniň netijesini işläň wagtlarynda alymlar demirgazyk we günorta ýarym togalaklaryň asimmetrikligine üns berdiler. Soňra olar günorta ýarym togalagyň demirgazyk ýarym togalaga garanda gysylandygyny, günorta polýusyň töwereginde bolsa çökeltligiň bardygyny anykladylar.

Diýmek teoretiki taýdan hasaplanyp çykarylan Ýer ellipsoidiniň we geoidiň üstleri bir birine gabat gelmeýärler. Emma geodeziýa we kartografiýa üçin şeýle gabat gelmezligiň onçakly bir praktiki ähmiýeti ýokdur. Şoňa göräde geodezistler öz hasaplamalarynda Ýeriň aýlanma ellipsoid şekillidiginden ugur alýarlar. Geografiki hadysalaryň köpüsini derňemek üçin bolsa Ýeriň şekilini güberçek, ýagny şar görnüşli diýip hasaplamak ýeterlidir. Şol sebäpli hem geografiýada we beýleki käbir ylmlarda Ýer şary diýen söz erkin ulanylýar.

Ýeriň şar şekilli bolmagynyň onuň tebigaty üçin örän uly ähmiýeti bolup, olara esasan şu aşakdakylar degişli:

1). Gün şöhleleri dürli giňşliklerde dürlüçe burç boýunça ýapgyt düşpärler. Şoňa görä-de ekwatoran polýuslara tarap ýer üstüniň gyzyşynyň intensiwligi peselýär. Bu ýagdaý ýylylygyň we klimatyň paýanyşynda aýdyň ýüze çykýar.

2). Ýeriň şar görnüşli bolmagy, Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy we düşýän gün şöhleleriniň dürlüçeligi bilen baglylykda Ýerde tebigy zonallyk ýüze çykýar.

3). Planetanyň şar görnüşli şekili onuň Gün tarapyndan ýagtylandyrylýan we ýagtylandyrylmaýan bölekler (gije we gündiz) bölünmegini üpjün edýär we Ýeriň ýylylyk režimine täsir edýär.

Geodeziki, kartografiki we grawimetriki işler üçin Ýer ellipsoidiniň takyk ululyklaryny bilmek zerurdyr. Örän kämil usullary ulanmak arkaly geçirilen geodeziki işler Ýer ellipsoidiniň takyk ululyklaryny kesgitlemeklige mümkinçilik berdi. Bu işler netijesinde planetanyň şekili has takyklandy, Ýer ellipsoidiniň iki okly däl-de üç oklydygy anyklanyldy.

Ýeriň ululyklaryny we figurasyny hasaplamak boýunça işler XX- asyryň 40- njy ýyllarynda F.N.Krasowskiň ýolbaşçylygy astynda has takyk geçirildi. Şoňa görä-de häzirkî wagtda GDA girýän ýurtlarda kabul edilen täze hasaplanyp çykarylan ellipsoid F.N.Krasowskiň üç okly ellipsoidi diýip atlandyrylýar. Onuň ululyklary şulardan ybaratdyr:

Ekwatorial radius ýa-da uly ýarym ok = 6378,245 km

Polýar radius ýa-da kiçi ýarym ok = 6356,863 km

Polýar gysylmasy 1:293.3 ýa-da 21,36 km

Ýeriň ortaça radiusy = 6371,116 km

Meridianyň uzynlygy = 40.008,548 km

Ekwatoryň uzynlygy = 40.075,704 km

Ýer üstüniň meýdany = 510083 mln km²

Şol sanda gury ýer = 149 mln km² = 29%

Dünyä okeany = 361 mln km² = 71%

Ýeriň göwrümi = 1083 mlrd km³

Ýeriň massasy = 5,98· 10²⁷ gram(5 sekstillion 980

kwantillion tonna, onuň 7% suw) diýip hasaplanýlýar.

Ýeriň hereketleri

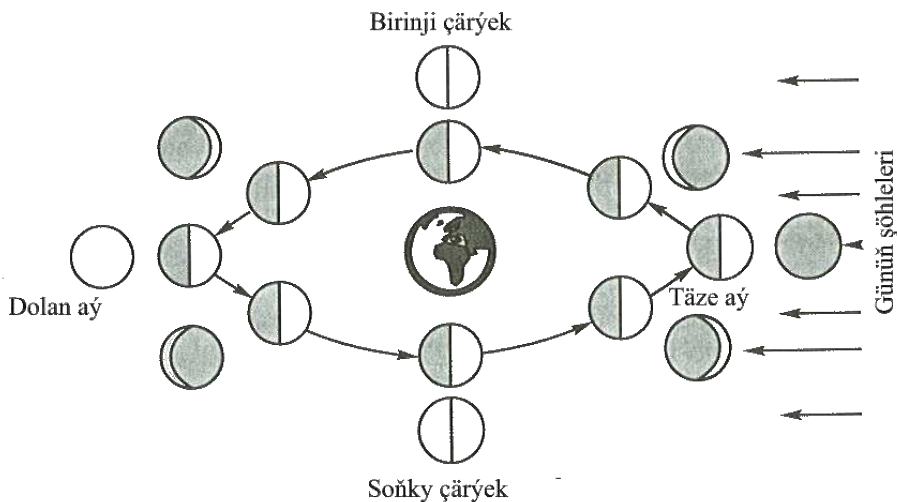
Öň belläp geçişimiz ýaly Ýer planetasy Günden 149,5 mln.km daşlykda ýerleşýär. Ol Günüň daşyndan ellips görnüşli orbita boýunça aýlanmak bilen Güne perigeýde (perigeliý) 147 mln. km-e çenli ýakynlaşýar, apogeýde (afeliý) bolsa ondan 152 mln. km-e çenli daşlaşýar.

Ýeriň oky onuň orbita tekizligine 66° 33' burç boýunça ýapgytdyr we şol bir wagtyň özünde Ýeriň ekwator tekizligi bilen onuň orbita tekizliginiň bilelikdäki emele getirýän burçy 23°27' deňdir. Ýeriň okunyň orbita tekizligine bolan ýapgytlygy üýtgemeyär diýen ýalydyr.

Gün ulgamynyň bir planetasy hökmünde Ýer hem edil beýleki planetalar ýaly birnäçe herekete gatnaşýar (öz okunyň daşyndan, Günüň daşyndan, Gün ulgamy bilen birlikde

Galaktikanyň merkeziniň daşyndan aýlanýar we ş.m.). Şolaryň içinde iň esasylyk Ýeriň öz okunyň daşyndan we Günüň daşyndan aýlanmagydyr. Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanýandygyna düşünmek üçin birnäçe mysallara ýüzleneliň.

Asman ýagtylgýçlary Ýerden dürli uzaklykda ýerleşýärler. Emma ýönekeý göz bilen ony duýup bolmaýar. Şoňa görä-de olar Ýerden deň aralykda ýerleşýänýaly bolup görünýärler. Şeýle hem ýydyzly asman bize gümmez şekilli bolup görünýär we ol astronomiýada görünýän asman sferasy diýilip, ýa-da asman gümmezi diýilip atlandyrylýar. Ýerden seredýän her bir gözegçi asman gümmeziniň we hemme ýagtylgýçlaryň haýallyk bilen aýlanýandygyny görüp biler (Gün, Aý, ýyldyzlar). Bu hadysa adamlara örän irki döwürlerden bäri belli bolupdyr we olar hakykatdan hem Gün, Aý we beýleki asman jisimleri Ýeriň daşyndan aýlanýar diýip düşünişdirler. Emma ýagdaý düýbünden başgaçadyr. Häzirki wagtda biz Günüň, Aýyň we beýleki ýyldyzlaryň Ýeriň daşyndan aýlanmaýandygyny, eýsem Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanýandygyny bilýäris.



3-nji surat. Aýyň fazalary.

Ýer öz okunyň daşyndan sagat diliniň aýlanyşynyň tersine hereket edip 23 sagat 56 minut 4 sekuntda bir gezek doly aýlanýar. Ýeriň öz okunyň daşyndan bir gezek doly aýlanyp çykmagy üçin gerek bolan wagta gije- gündiz (sutka) diýilýär we tegelekläp 24 sagat hasaplanýar.

Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanýandygyna şu aşakdaky mysalyň üsti bilen göz ýetirmek mümkin. Sankt- Peterburg şäherindäki Isaakiýew buthanasynda ýüki 50 kg, uzynlygy 98 m bolan maýatnik asylypdyr. Maýatnigiň aşagynda graduslara bölünen töwerek goýulypdyr. Asuda ýagdaýda maýatnigiň ýüki sol töweregiň merkeziniň üstünde ýerleşýär. Eger-de maýatnigiň ýüküni töwerekdäki 0^0 -yň üstüne eltip goýbersek, onda ol meridianyň ugry boýunça, ýagny demirgazykdan günorta tarap yrgyldap başlaýar. Emma 15 minut geçenden soň maýatnigiň yrgyldaýyş ugrunyň 4^0 gyşarandygyny, bir sagat geçenden soň bolsa 15^0 gyşarandygyny görmek bolýar. Fizikanyň kanunlaryndan belli bolşy ýaly maýatnigiň yrgyldaýyş tekizliginiň üýtgemegi mümkin däl. Diýmek, mundan graduslara bölünen töweregiň ýagdaýy üýtgändir diýen netijä gelmek bolýar. Onuň üýtgemegi bolsa diňe Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde bolup biler. Şeýle tejribe ilkinji gezek fransuz fizigi Fuko tarapyndan 1851- nji ýylda geçirilipdir.

Ýer öz okunyň daşyndan aýlanýan wagtynda ondaky ähli nokatlaryň burç boýunça aýlanyş tizligi bir sagatda 15^0 bolup hemme ýerde deňdir. Ýerde diňe onuň hyýaly okunyň ýer üstüne çykýan nokatlary demirgazyk we günorta polýus nokatlary hereketsizdirler. Ýeriň oky Ýeriň üsti bilen iki ýerde galtaşýar. Oňa polýus diýilýär. Ýer üstüniň beýleki nokatlary bolsa ýerleşýän giňliklerine baglylykda dürli tizlik bilen Ýeriň okunyň daşyndan aýlanýarlar. Iň ýokary tizlik bilen (464 m/sek) ekwatoryň üstünde ýerleşen nokatlar aýlanýarlar. Ýeriň aýlanyş tizligi dürli giňliklerde dürlüçedir. (2-nji Tablisa).

Tablisa – 2

Giňlikler	0 ⁰	10 ⁰	20 ⁰	30 ⁰	40 ⁰	50 ⁰	60 ⁰
Tizlik m/sek	464,0	456,6	435,7	401,8	355,4	297,8	232,0

Ýer togalagyny deň iki ýarym togalaga bölýän we ýeriň okuna perpendikulýar ýerleşen tekizlik tarapyndan (hyýaly ýagdaýda) emele getirilen töwerek çyzygyna ekwator diýilýär. Ekwator sözi (latynça Aequator)- deňleýiji diýen manyny berýär. Eger-de hyýaly suratda Ýer togalagyny ekwator tekizligine parallel bolan tekizlikler bilen kessek, emele gelyän, ekwator çyzygyna parallel çyzyklara paralleller diýilýär. Şol bir ýarym togalakda ýerleşen parallelleriniň ululyklary bir birine gabat gelmeýär. Sebäbi olar ekwatordan polýuslara tarap gitdigiçe kiçelýärler. Parallelleriniň ugry ýer üstünde gündogar we günbatar taraplary takyk görkezýärler

Ýer togalagyny hyýaly suratda ýeriň okunyň üstünden geçýän tekizlikler bilen kesmek mümkin. Şeýle tekizliklere meridian tekizlikleri diýilýär. Olaryň ýer üsti bilen kesişýän çyzyklaryna meridianlar diýilýär. Her meridian gutulgysyz suratda iki polýusyň üstünden geçýär. Başgaça aýdylanda meridianyň ugry hemme ýerde demirgazyk we günorta taraplary görkezýär. “Meridian” sözi latynça “meridianus” diýilip “günorta çyzygy” diýmekligi aňladýar. Ol biziň günortanky kölegimiziň ugruna dogry gelýär.

Giňlik we uzaklyk

Ekwatordan polýusa çenli aralyk töweregiň $\frac{1}{4}$ bölegine, ýagny 90⁰ deňdir. Graduslaryň hasaby meridian çyzyklarynyň ugry boýunça ekwatordan (0⁰) alnyp gidilýär. Ekwatordan demirgazyk polýusa çenli bolan, graduslar bilen aňladylýan

aralyk demirgazyk giňlik, günorta polýusa çenli aralyk bolsa günorta giňlik diýlip atlandyrylýar. Giňlik diýlen söz gysgaldylyp, φ belgisi (φ) bilen hem aňladylýar. Demirgazyk giňlik $+\varphi$, günorta giňlik $-\varphi$ belgisi bilen aňladylýar. Meselem $\varphi = +40^{\circ}30'$, $\varphi = -36^{\circ}40'$ we ş.m.

Gündogara ýa-da günbatara tarap gradus aralygy kesgitlenende hasap şertli ýagdaýda 0° meridian diýlip hasap edilýän meridiandan başlanýar. Halkara ylalaşyklar boýunça 0° meridian diýilip Grinwiç obserwatoriýasynyň ýerleşen meridiany hasap edilýär (Londonyň eteginde).

Şondan gündogara tarap (0° dan 180° çenli) gradus aralygy gündogar uzaklyk, günbatara tarap (0° dan 180° çenli) aralyk bolsa günbatar uzaklyk diýip atlandyrylýar. Kä halatlarda uzaklyk diýlen sözüň ýerine λ belgisi (λ) ulanylýar. Gündogar uzaklyk “+” belgisi, günbatar uzaklyk “-” belgisi bilen belgilenýär. Meselem $\lambda = -30^{\circ}24'$, $\lambda = +150^{\circ}45'$ we ş.m.

Ýerde giňligiň kesgitlenilişi

Geografiki giňlik ekwatordan başlanýar. Ekwatordan demirgazykda ýerleşen ýerleriň (nokatlaryň) hemmesi demirgazyk giňlik, günortada ýerleşen bolsa günorta giňlik diýilip atlandyrylýar. Geografiki giňlik 0° - 90° aralykda bolup bilýär. Meselem, Türkmenistanyň çägi demirgazyk giňligiň 35° - 43° aralygynda ýerleşýär. Onuň tersine Afrika materiginiň kenarynda ýerleşen Madagasgar adasy günorta giňligiň 12° - 24° aralygynda ýerleşýär.

Demirgazyk giňlik gysgaça dg.g, günorta giňlik bolsa go.g görnüşinde belleniýär. Nokadyň ýerleşen giňligi ýerde esasan günüň ýapgytlygyna, kartada paralleller boýunça kesgitlenilýär.

Ýerde nokadyň giňligini beýleki ýagtylgyçlara oriýentirlenip hem hasaplap çykarmak mümkin. Ýagtylgyjyň

gözütemiň üstünden beýikligini kesgitlemek üçin peýdalanylýan iň ýönekeý gural teodolitdir. Deňizde çäýkanys şertlerinde bolsa sekstant atly gural ulanylýar.

Ýerde uzaklygyny kesgitlenişi

Ýer üstündäki islendik nokadyň başlangyç ýa-da nolunjy meridiandan burç ölçeginde (graduslarda) aňladylan aralygyna geografik uzaklyk diýilýär. Grinwiç meridianynyň geografik uzaklygy 0^0 bolup, ondan gündogarda ýerleşen ýerler gündogar uzaklyk, gysgaça gd.u, günbatarda ýerleşen ýerler bolsa günbatar uzaklyk, gysgaça gb.u. diýilýär. Kartada nokadyň uzaklygy meridianlar boýunça kesgitlenilýär.

Her bir meridianyň özüniň ýerli wagt diýip atlandyrylýan wagtyň bardygyny bellidir. Guşaklyklaryň biri-birinden uzaklyk boýunça çägi 1^0 bolup, ony Ýer togalagy 150 burç aralygy bir sagatda, 1^0 burç aralygy 4 minutda we 1 minut uzaklygy bolsa 4 sekuntda geçýär.

Ýeriň aýlanmagynyň sowujlyk täsiri.

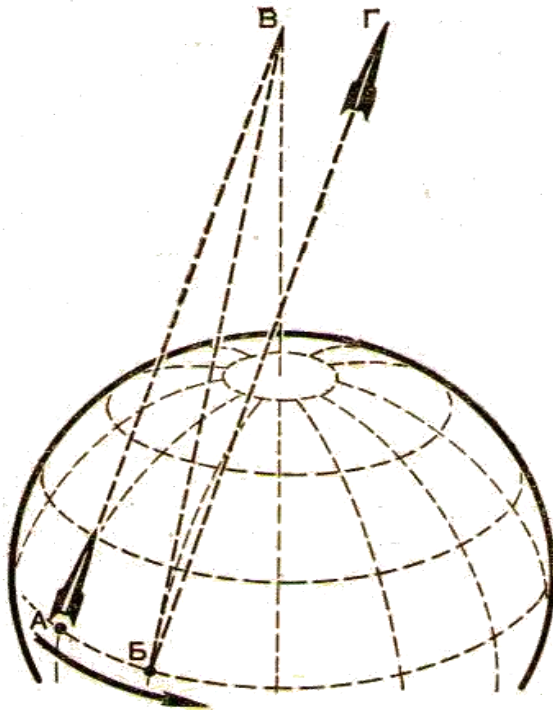
Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde Ýerde polýar gysylmasynyň emele gelendigini biz öň belläp geçipdik. Ýeriň aýlanmagynyň ýene-de bir möhüm tarapy, ol hem onuň sowujlyk, gysardyjylyk täsiridir.

Biz, adaty, jisimleriň hereketleriniň ugruny gözütemiň taraplary boýunça kesgitleýäris (Dg, Go, Gd, Gb) ýa-da başgaça meridianlaryň we parallelleriň ugry boýunça kesgitleýäris. Emma biz bu ýerde Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde ol çyzyklaryň öz ugruny üýtgedýändigini hasaba almaýarys. Hereketde bolan jisim bolsa inersiya kanuny boýunça älem giňliginde öz hereketiniň ugruny we tizligini saklamaga çalyşýar. Ýöne olaryň hereketi aýlanýan sferanyň içinde bolup geçýär. Şoňa görä-de olar özläriniň hereketiniň

ilki başdaky ugrundan sowulan, gyşaran ýaly bolup görünýär. Hakykatda bolsa jisimler sowulyp gyşarmaýarlar-da hereket edýän üst (ýagny Ýer) ýerini üýtgedýär. Şu aýdanlarymyza mysal edip Fukonyň maýatnigini görkezmek bolar. Maýatnik meridianyň ugrы boýunça herekete girizilenden belli bir wagт geçenden soň onuň yrgyldaýyş tekizligi meridianyň ugruna gabat gelmeýär. Şunda maýatnik gyşaran ýaly bolup görünýär. Emma hakykatda maýatnik däl-de, onuň aşagynda goýlan töwerek öz ýerini üýtgetdi. Başga bir mysala ýüzleneliň. Goý demirgazyk ýarym togalakda ýerleşen A nokatdan Demirgazyk polýusa tarap raketa uçurylan bolsun. Uçurylan wagtynda onuň ugrы (A,B) meridianyň ugruna gabat (A,Г) gelýärdi. Emma birnäçe wagtdan soň Ýeriň aýlanmagy netijesinde A nokat ýerini üýtgedip B nokadyň ýerine geldi.

Diýmek giňişlikde meridianyň ugrы çеpe tarap gyşardy. Raketa bolsa tersine öz hereketiniň öňki ugruny saklap haýsydyr bir güýjüň täsiri netijesinde öz ugruny saga gyşardan ýaly bolup görünýär. Emma bu ýerden raketanyň öz ugruny üýtgetmändigine düşünmek kyn däldir. Ol diňe üýtgän ýaly bolup görünýär. Eger raketa demirgazyk ýarym togalakda günorta tarap (öňküniň tersine) hereket edýän bolsa-da meridianyň öňki ýaly çеpe gyşarýanlygyny, raketanyň ýene-de saga gyşarýandygyny hyýaly göz öňüne getirmek mümkin (Surat-3).

Hereket edýän jisimleriň Ýeriň aýlanmagy netijesinde öz ugurlaryny üýtgeden ýaly bolup görünmekleri ilkinji gezek fransuz matematigi Koriolis tarapyndan düşündirilipdir we gyşardyjy hyýaly güýç Koriolisiň güýji diýip atlandyrylýar. V-massa bilen (m/sek) hereket edýän massanyň birligine (1gr) täsir edýän Koriolisiň güýji (F) şeýle formula bilen aňladylýar. $F = 2m\omega v \sin\varphi$, ω - Ýeriň burç boýunça aýlanyş tizligi, φ -giňişlik, m- massa.



Surat- 3. Meridian boýunça herekediň gyşarmasy

Şunlukda Ýeriň aýlanmagynyň gyşardyjy güýji hereket edýän jisimiň massasyna, hereketiniň tizligine we giňişliginiň sinusyna göni proporsionaldyr.

Ýeriň aýlanmagynyň gyşardyjy güýji (Koriolisiň güýji) ýelleriň, okean we deňiz akymalarynyň we derýalaryň suwunyň hereketleriniň ugrunda ýüze çykýar. Ekwatoryň üstünde Koriolisiň güýji 0 deňdir we ol giňişligiň artmagy bilen artýar.

Kiçi massalaryň hereketlerinde (meselem kiçi derýalarda) Koriolisň güýji bildirmeýär.

Ýerde gije bilen gündiziň çalyşmagy

Gün şöhleleri hemişe Ýeriň ýarysyny, Güne tarap bakyp duran tarapyny ýagtylandyrýar. Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy Gün ýagtysyny ýer üsti boýunça gündogardan günbatara tarap ýerini çalt üýtgedip durmagyna ýagny gije bilen gündiziň çalyşmagyna getirýär. Şunlukda 23 sagat 56 minut 4 sekunda deň bolan sutkanyň ýarysy gije, ýarysy hem gündiz bolýar. Emma beýle diýdigimiz hemişe hemme ýerde (gňliklerde) gije bilen gündiziň dowamlylygynyň deňdigini aňlatmaýar. Onuň beýle bolmagyna bolsa Ýeriň okunyň onuň orbita tekizligine $66^{\circ}33^1$ burç boýunça ýapgytlygy sebäp bolýar. Bu ýagdaýda bolsa diňe ýagtylyk bölüji çyzyk iki polýusyň hem üstünden geçýän wagtynda hemme gňişlikde gije bilen gündiziň dowamlylygy deň bolup biler. Ýer okunyň demirgazyk tarapy Güne tarap ýapgyt bolanda Demirgazyk ýarym togalagyň köp bölegi ýagtylanan, az bölegi bolsa garaňky bolýar. Onuň tersine Günorta ýarym togalagyň köp bölegi garaňky, az bölegi bolsa ýagtylanan bolýar.

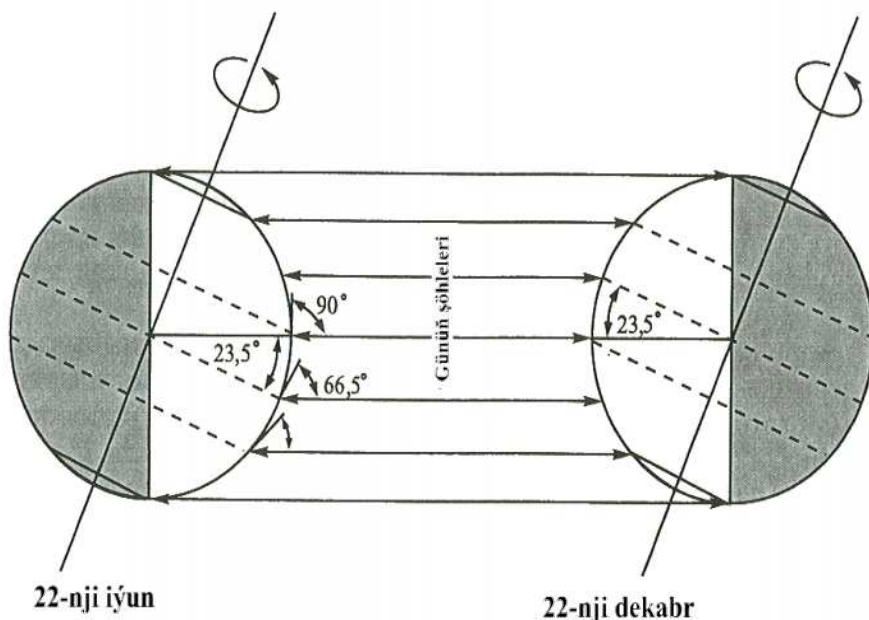
Eger Ýeriň okunyň günorta bölegi Güne tarap ýapgyt bolsa, onda ýagdaý öňkiň tersine bolýar. Iki ýagdaýda hem ýagtylyk bölüji çyzyk geografiki polýuslaryň üstünden geçmeýär we 0° -dan başga hemme gňlikleri deň bolmadyk iki bölege- ýagty we garaňky böleklere bölýär. Bu ýagdaýda bolsa ekwatorдан başga ýerlerde gije bilen gündiziň dowamlylygy deň däldir. Ýagny Güne tarap ýapgyt ýerleşen ýarym togalakda gündiz gijä garanda uzyndyr, garşylyklaýyn ýerleşen ýarym togalakda bolsa gije gündize garanda uzyndyr. Ýagtylyk bölüji çyzygyň kesip geçmeýän we birnäçe wagtlap tutuşlygyna Ýeriň ýa ýagty, ýa garaňky tarapynda ýerleşen gňişliklerde gije bilen

gündiziň çalyşmagy bolup geçmeýär. Ol ýerlerde polýar gijeleri we polýar, gündizleri bolýar (polýuslarda 6 aýa çenli).

Eger-de gije bilen gündiziň çalyşmasy Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde bolýan bolsa, olaryň deň dälligi bolsa Ýeriň okunyň orbita tekizligine ýapgytlygy, ekwatorдан başga hemme giňişliklerinde gije bilen gündiziň dowamlylygynyň üýtgäp durmagy Ýeriň Günün aýlanýan wagtynda onuň okunyň giňişlikde üýtgewsiz ýagdaýda durýanlygynyň netijesidir.

Ýeriň ýyllyk hereketi

Ýer planetasy Günün daşyndan ellips görnüşli orbita boýunça hereket edip, 365 gün 6 sagat 9 minut 9,6 sekuntda bir gezek doly aýlanyp çykýar. Emma onuň ellips görnüşli orbitasy töwerekden otnositelaz tapawutlanýar. Ýeriň Günün daşyndan aýlanýandygy baradaky pikir ilkinji gezek polýak alymy N.Kopernik tarapyndan XV asyrdaky aýdylýpdyr we XVI asyrdaky Galileý tarapyndan tassyklanylýpdyr hem-de Kepler tarapyndan anyklaşdyrylýpdyr. XVII we XVIII asyrlarda Nýuton tarapyndan Ýeriň hereketini matematiki taýdan esaslandyrylan bütündünýä dartyлма kanunlary açylypdyr. Emma Ýeriň Günün daşyndan aýlanýandygy barada faktlara esaslanan subutnamalar ilkinji gezek rus astronomy Struwe tarapyndan 1838 ýylda berilipdir. Bu subutnamalar diňe takyk astronomiki gözegçilikler arkaly gazanylýpdyr. Şeýle subutnamalaryň biri ýylyň dowamynda ýyldyzlaryň parallaktiki çalyşmagyna esaslanypdyr. Ýylyň dowamynda bize iň ýakyn ýyldyzlaryň beýleki, has uzakdaky ýyldyzlara garanda ýerini üýtgetmegine ýyllyk parallaks diýilýär. Ýyldyzlaryň beýleki ýyldyzlara garanda ýerini üýtgetmekleri Ýeriň Günün daşyndan aýlanmagy netijesinde bolup geçýär.



4-nji surat. Tomusda we gýşda günüň ýokarda durýan wagtynda Ýeriň ýerleşşi.

Ýagny biz şol bir ýyldyzy Ýeriň orbitasynyň bir birinden örän uzakda ýerleşen iki nokadyndan görýäris. Emma ýyldyzlaryň Ýerden örän uzaklygy sebäpli ýyllyk parallaksy diňe takyk astronomiki gurallar arkaly görmek mümkin.

Ýyl pasyllarynyň çalyşmasy

Ýeriň Günüň daşyndan öz okunyň giňişlikdäki ýagdaýyny üýtgetmän diýen ýaly aýlanmagynyň in möhüm netijesi Ýerde ýyl pasyllarynyň çalyşmagydyr.

Demirgazyk ýarym togalakda astronomiki tomus 22-nji iýunda tomusky gün säginmesi wagtynda başlanýar. Günorta ýarym togalakda şol wagt astronomiki gýş başlanýar. Gün bu wagt Ekizler ýyldyzlar toparynda bolýar. Ol wagt gündüziň

Aşgabatdaky dowamlylygy 14 sagat 48 minutdyr. Tomusky gün sâginmesi wagtynda Gün afelide (Ýerden iň uzak aralyk) ýerleşýär. Ýeriň okunyň demirgazyk uýy Güne tarap bakyp durýar we gün şöhleleri günortan $23^{\circ}27'$ demirgazyk giňlikde (Dg. tropik) dik düşýär.

Demirgazyk giňligiň $66^{\circ} 33'$ dan $(66,5^{\circ})$ ýokary giňliklerde polýar gündizleri bolýar. Tomusky gün sâginmesi wagtynda demirgazyk polýar tegelegi bilen ekwatoryň arasyndaky ähli giňişliklerde gijä garanda gündiziň dowamlylygy uzynlygy. Demirgazyk ýarym togalak ýagtylanyşy boýunça ýylyň dowamynda ýetjek iň ýokary derejesine ýetýär. Günorta ýarym togalakda Gün gözyetimiň üstünde örän aşakda ýerleşýär. Günorta giňligiň $66^{\circ} 33'$ dan günortada (Go. polýar tegeleginden günortada) Gün düýbünden düşmeýär (polýar gijeleri bolýar).

Polýar gijeleriniň dowamlylygy demirgazyk ýarym togalakdaky polýar gündizleriniň dowamlylygyna deňdir. Günorta polýar tegelegi bilen ekwatoryň arasyndaky ähli giňişliklerde gündiz gijeden gysgadyr. Soňra demirgazyk ýarym togalakda gündiz ýuwaş-ýuwaşdan gysgalyp, gije uzalýar we 23-nji sentýabrda gije bilen gündiziň deňleşmesi bolup geçýär. Gün bu wagtda ekwator, ýagny Gyz ýyldyzlar toparynyň arasyndan dogýar. Gyzki deňleşmeden başlap, gündiz gitdigije gysgalýar we iň gysga gündiz we uzyn gije 22-nji dekaborda bolýar. Gün bu wagtda Abdalgolak (Streles) ýyldyzlar toparynda ýerleşýär. Aşgabatda gündiziň dowamlylygy bu wagtda 9 sagat 31 minutdyr. Soňra ýuwaş-ýuwaşdan günorta ýarym togalakda gündiz gysgalyp gije bolsa uzalyp 21-nji martda guje bilen gündiziň dowamlylygy deňleşýär. Gün bu wagtda ekwatoryň üstünde ýagny Balyklar ýyldyzlar toparynda bolup, Gün göni gündogardan dogýar.

Şeýlelik bilen, Gün we şol sanda Ýer togalagy beýleki planetalar hem ekliptika boýunça ýyllyk hereket edenlerinde 12 sany ýyldyzlar toparynyň üstünden geçýärler. Ol ýyldyzlar

topary ylymda zodiak ady bilen bellidir. “Zodiak” grek dilinden terjime edilende “Haýwan” diýmekligi aňladýar.

Ýeriň Günün daşyndan hereket ediş tizligi (29,5 km/sec) onuň orbitasynyň hemme ýerinde deň dälendir. Ol perigelide (Güne iň ýakyn) ýerleşen wagtynda tizligi iň ýokary derejede bolýar. Iň pes tizligi bolsa onuň afeliý ýagdaýynda bolýar. Şundan gelip çykyşy ýaly demirgazyk ýarym togalakda ýyl pasyllarynyň iň dowamlysy tomusdyr, iň gysgasy bolsa gysdyr. Günorta ýarym togalakda bolsa tersinedir. Ýyl pasyllarynyň dowamlylyklarynyň arasyndaky tapawut uly dälendir. Häzirki wagtda demirgazyk ýarym togalakda ýaz 92,8 , tomus 93,6 , gýüz 89,8 , gys bolsa 89 gije- gündiz dowam edýär.

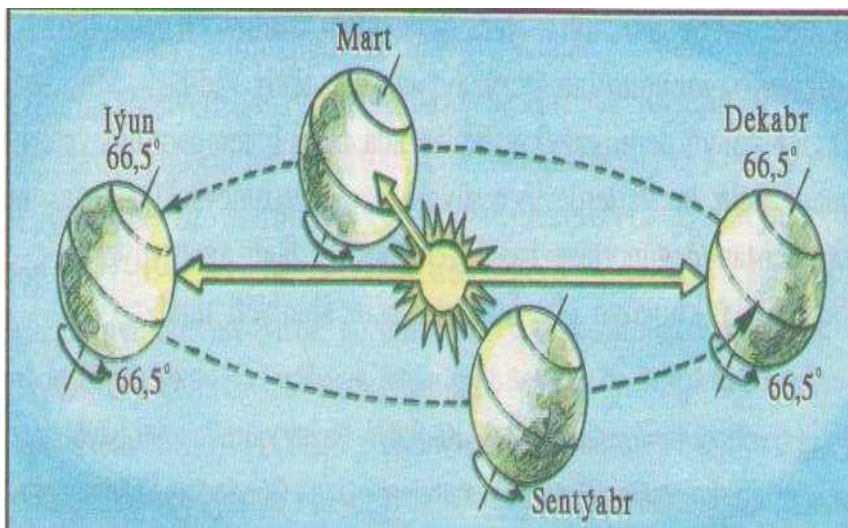
Howa şertleri, ösümlükleriň möwsümleýin özgerişleri ýa-da wegetasiýasy bilen tapawutlanýan ýyl içindäki döwürlere pasyllar diýilýär. Ýyl içinde dört pasyl bolup, olar Günün daşynda Ýeriň aýlanmagy we orbita tekizligine $23,5^0$ ýapgytlygy netijesinde emele gelýär. Ýeriň öz okunyň kesgitli ýapgytlygyny saklamak bilen orbita boýunça Güne garanda öz ýagdaýyny (ýerleşişini) kanunalaýyk üýtgetmegi Ýerde ýagtylanyş guşaklyklaryny araçäkläp duran tropikleriň we polýar tegelekleriniň ýerleşişini şertlendirip durýar. Olar Günün günortanky beýikligine we ýagtylanyşyň (günüň) dowamlylygyna baglylykda ýüze çykýar.

Tropikleriň Demirgazyk tropik-(Leňneç tropik) we Günorta tropik (owlak tropik) arasynda yssy astronomiki guşaklyk şerleşip, onuň çäklerinde Gün bir ýylda iki gezek zenitde ýerleşýär. Ekwatorda ol her alty aýdan (21-nji mart we 23-nji sentýabr) gaýtalanýar. Tropiklerde bolsa Gün ýyl dowamynda diňe bir gezek, gün säginmeleri wagtynda (22-nji iýun we 22-nji dekabry) zenitde ýerleşýär (Surat-4).

Tropikler bilen polýar tegelekleriniň arasynda ýerleşen aram astronomiki guşaklyklarynda Gün zenitde bolmaýar, emma 24 sagadyň içinde hökmany suratda gije bilen gündiziň çalyşmasy

bolup geçýär. Ýöne olaryň dowamlylygy ýylyň döwrüne we ýerleşýän gnihige baglykda dürliçe bolýar.

Pasyllar astronomik sebäplere görä döredýändikleri üçin olara astronomik pasyllar hem diýilýär. Demirgazyk ýarym togalakda astronomik ýaz pasly 21-nji martdan tä iýun aýynyň 22-sine çenli dowam erýär. Tomus pasly 22-nji iýundan tä 23-nji sentýabra çenli, gýüz pasly 23-nji sentýabrdan 22-nji dekabra çenli, gyş pasly bolsa 22-nji dekabrdan 21-nji marta çenli dowam edýär.



Surat- 4. Günün töwereginde Ýeriň ýyllyk hereketi.

Astronomik pasyllaryň dowamlylygy 83-93 gün aralygynda bolup, durmuşda ulanmak kynçylygyny döredýär we tebigatyň üýtgeýişi bilen dürli gnihliklerde gabat gelmeýär. Şol sebäpli, durmuşda kalendar we klimatik pasyllar tapawutlanýar.

Kalendar pasyllaryna ýaz (mart, aprel, maý), tomus (iýun, iýul, awgust), güýz (sentiýabr, oktiýabr, noýabr), gýş (dekabr, ýanwar, fewral) degişlidir.

Astronomiki pasyllardan tapawutlykda, klimatiki pasyllarda howanyň ortaça temperaturasynyň belli derejeleri ýyl möwsümlerini tapawutlandyrmak üçin ulanylýar. Meselem, Merkezi Aziýanyň şertlerinde gýş paslynyň deregine howanyň ortaça temperaturasy $+5^0$ dan aşak düşen wagty kabul edilpär. Bu pasylda ösümlükler köplenç ösmeýärler ýa-da gýş ýagdaýynda durýarlar. Gýşda atmosfera ygallary köplenç gaty görnüşinde düşüp, ýer üstünde gar örtüginu emele getirýärler. Ýaz we güýz pasyllary diýip ortaça temperaturanyň $+5^0$, $+20^0$ aralygyndaky döwri alynýar. Tomus pasly $+20^0$ dan ýokary temperaturaly günleri öz içine alýar.

Şeýlelikde, Türkmenistanyň çäklerinde temperatura şertleriniň ýagdaýy, pasyllaryň başlanýan we gutarýan senesiniň aýry-aýry punktarda dürli bolmagyna getirýär. Gýş ýurdumyzyň demirgazyk böleginde 130-140 gün bolup, Hazar deňiziniň kenar ýakasynda 20-30 güne çenli azalýar. Ýyl pasyllarynyň içinde tomus dowamlydyr. Onuň dowamlylygy Köneürgençde 115 güne, Ýerbentde 152 güne, Tagtabazarda we Etrekde 155 güne çenli ýetýär. Türkmenistanyň çäklerinde güýz paslynyň dowamlylygy 60-70 güne ýetýär.

Wagtyň ölçenilişi

Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanyş döwri (gije- gündiz) we onuň Günüň daşyndan aýlanyş döwri (ýyl) wagtyň tebigy ölçeg birlikleridir. Wagty hereket edýän materiýanyň ýaşamaklygynyň real formasy bilup, biri-birlerini çalyşýan hadysalaryň kanunalaýyk gaýtalanmasydyr. Wagty birligi hökmünde hakyky gün gije- gündizlerine (Gün diskiniň iki ýokary kulminasiýalarynyň (günortan) aralygyndaky wagty almak hem amatlydyr. Ýöne Ýeriň orbita boýunça deňölçegsiz

hereketi we onuň okunyň orbita tekizligine ýapgytlygy hakyky gün gije- gündizleriniň ölçeg birligi hökmünde kabul etmegi amatsyz edýär.

Gije- gündiz meridianyň hemme ýerinde bir wagtda başlanýar. Her bir meridianyň öz ýerli wagty bardyr. Meridian näçe gündogarda ýerleşen bolsa gije- gündiz onda şonça-da ir (günbatardaka seredende) başlanýar. Aýlanmak bilen Ýer 1 sagatda 15^0 hereket edýär, bu bolsa bir- birinden 15^0 aralykda ýerleşen meridianlaryň ýerli wagtlyrynda 1 sagatlyk tapawudyň barlygyny görkezýär. Eger-de meridianlaryň arasyndaky gradus tapawudy 1^0 deň bolsa, onda wagt tapawudy 4 minuta deňdir.

Bütindünýä wagty hökmünde başlangyç meridianyň (Grinwiç) wagty kabul edilendir. Ýerli wagty bütindünýä wagtyňka ýa-da tersine öwürmek üçin şol ýeriň başlangyç meridian bilen arasyndaky burç tapawudyny ýagny uzaklygyny bilmek gerekdir. Bütindünýä wagty diňe astronomiýada peýdalanylýar. Gündelik durmuşda bolsa ol peýdalanylmaýar.

Goňşy punktlardaky wagt tapawutlyklary zerarly ýerli wagt amatsyz -bolýar. Şoňa göräde baryp XIX asyrdan guşaklyk wagty girizilipdir. Onda Ýer togalagy her haýsynyň arasy 15^0 bolan 24 sany guşaklyga bölýärler. Her 15^0 ýer togalagy 1 sagatda, 1 gradus burç aralygy 4 minutda we 1 minut uzaklygy 4 sekuntda geçýänligini biz öň hem belläpdik.

1884-nji ýylda Waşington şäherinde alymlaryň konferensiýasynda wagt baradaky iki sany mesele çözüldi. Birinji, kanadaly S.Fleşiniň teklibi bilen Ýer togalagynyň üstüni 24 sagat guşaklygyna bölmek we onuň sanawuny Grinwiç meridianyndan başlamak. Ikinji sene araçägini bolsa 180-nji meridiandan hem-de gije sagat 24^{00} -dan başlamak karar edildi. Şeýlelikde, gündogar uzaklygyň 60^0 -lyk (Daşoguz-Duşak meridiany) meridiany sagat guşaklygynyň dünýä ulgamynyň başnjisine düşýär.

Watanymyzyň haýsy sagat guşaklygyna degişlidigini bilmek üçin, hökmany suratda onuň çetki nokatlarynyň

geografiki uzaklygyny bilmelidir. Türkmenistan gündogar uzaklygynyň $52^{\circ}27'$ we $66^{\circ}41'$ aralygynda ýerleşýär. Nölunjy meridiandan hasap etsek 5-nji sagat guşaklygyna gabat gelýär. Onuň üçin burç ölçeglerindäki tapawudyny wagta geçirsek $66^{\circ}41' - 52^{\circ}27' = 14^{\circ}14'$ bolar. Wagt ölçeginde bolsa $(14^{\circ} \cdot 4\text{min}) + (14 \cdot 4\text{sek}) = 56\text{min } 56\text{ sekunda}$ deňdir.

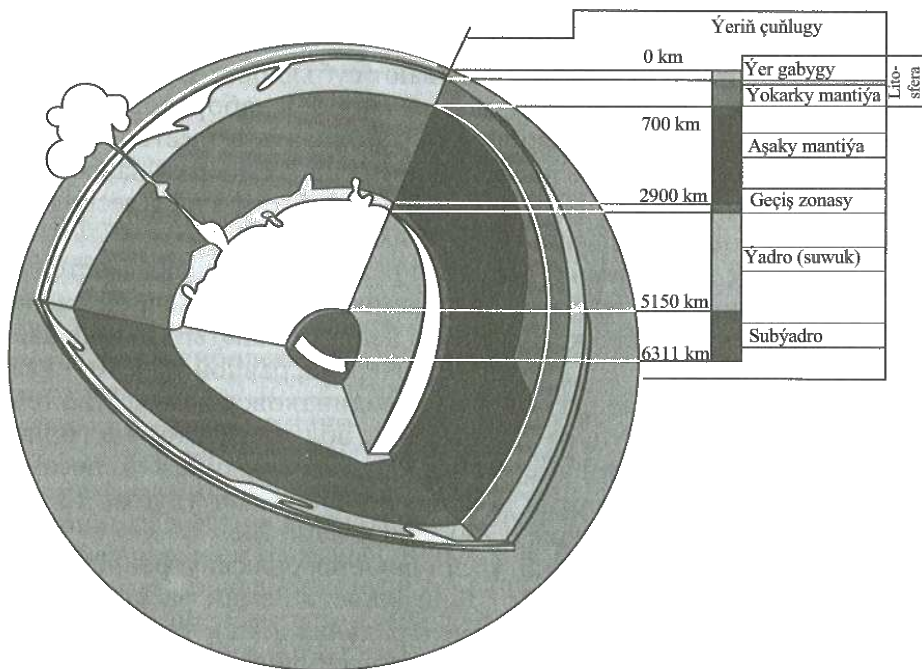
Ýeriň içki gurluşy

Ýer gaty, suwuk we gaz halyndaky jisimlerden düzülendir we bu jisimler ýer astynda belli bir yzygirdlikde ýerleşýändirler.

Ýeri düzyän bölejikler belli bir dykzylyga eýedir. Jisimiň agramynyň şol göwrümdäki suwuň agramyna bolan gatnaşygyna jisimiň udel agramy ýa-da dykzylygy diýilýär. Belli bir görnüşli maddalardan duran jisimiň dykzylygyny kesgitlemek örän aňsatdyr. Onuň üçin jisimiň uly bolmadyk bir bölegini alyp Arhimediň kanuny boýunça (suwa batyrmak arkaly) onuň dykzylygyny kesgitlemek mümkindir. Emma Ýer bir görnüşdäki maddalardan düzülen däldir. Şoňa görä-de onuň dykzylygyny kesgitlemek üçin onuň massasyny we göwrümini hasaplap çykarmak gerek (dykzylyk massanyň göwrüme bölünmegine deňdir).

Ýeriň ortaça dykzylygy 1sm^3 –da $5,52\text{g}$ deňdir. Ýeriň massasy hem onuň ortaça dykzylygyna we ululyklaryna baglydyr we ol $6 \cdot 10^{27}$ grama deňdir. Ýeriň massasy ondaky agyrylyk güýjini şertlendirip durýar. Egerde onuň massasy häzirkisinden az bolan bolsady, onda ol howa, suw gabyklaryny saklap bilmazdi. Eger onuň massasy has uly bolan bolsady, onda Ýerde wodorod, metan ýaly gazlar has köp bolardy we atmosferanyň düzümi hem-de galyňlygy başgaça bolardy. Agyrylyk güýjüniň täsiri netijesinde Ýere atmosfera ygallary düşýärler, ýapgytlyklar boýunça akýarlar (derýalar) we mehaniki iş edip çökündi jynslary emele getirýärler. Agyrylyk

güýjüniň ululygynyň üýtgemegi bilen bu hadysalaryň hemmesiniň intensiwligi üýtgärdi.



5-nji surat. Ýeriň içerki gurluşy

Ýeriň dykzlygy onuň üstünden merkezine tarap gitdigiçe üýtgeýär. Ýer gabgynyň üstki gatlaklarynyň dykzlygy 1sm^3 -da 2,7 gram bolup, ol Ýeriň ortaça dykzlygyndan has pesdir. Planetanyň merkezi böleklerinde dykzlyk has ýokarydyr. Ýeriň içki böleklerinde dykzlygyň paýlanyşy ýer titremeleri wagtynda emele gelýän seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyşy boýunça kesgitleýärler. Dürli dykzlykdaky jynslarda ol tolkunlaryň ýaýraýyşy dürlüçedir.

Öň belleýşimiz ýaly Ýeri düzyän jynslar we elementler belli bir kanunalaýyklyklarda gatlaklar boýunça ýerleşýärler. Ol gatlaklara umumylykda geosferalar diýilýär (grekçe “geo”- ýer, spaira –şar, gatlak).

Biz Ýeriň üstünde howa “okeanyň” düybünde ýaşaýarys. Şol howa okeany, ýa-da başgaça aýtsak Ýeri gurşap alan howa örtügi atmaosfera diýlip atlandyrylýar. Ýerdäki ähli deňizler we okeanlar bir bitewi okeanyň bölekleridir. Şol bitewi okeanyň ortaça, çuňlугy 3795m bolup ol Dünýä okeany diýip atlandyrylýar. Gury Ýeri derýalaryň, köllerini we batgalyklaryň gür tory örtüp durýar. Emma olaryň ýerleşşi hemme ýerde birmeňzeş däldir. Käbir ýerlerde ol gür bolsa, başga ýerlerde örän serekdir. Käbir ýerlerde bolsa suwlar garlara, buzlara öwürlen görnüşdedirler. Polýuslaryň töwereginde örän uly giňişlikleri tutýan buz we gar meýdanlary bardyr. Suwlar diňe Ýeriň üstünde bolman eýsem Ýeri düzyän jynslaryň düzüminde hem uly suw gorlary (ýerasty suwlar) bardyr. Şunlukda gury ýerdäki derýalar, köller we batgalyklar, ýerasty suwlar we Dünýä okeany umumylykda gidrosfera diýip atlandyrylýar.

Ýer togalagynyň gaty üsti gidrosfera üçin esas bolup durýar. Onuň 2/3 bölegi Dünýä okeany bilen örtülendir. Olar barada biz örän az maglumatlary bilýäris. Emma Ýeriň gury ýer bölegi gowy öwrenilipdir. Ony hemme taraplaýyn öwrenmek esasynda biz Ýer planetasynyň gaty gabyk bilen örtülendigine göz ýetirýäris. Şol gaty gabyk litosfera diýip atlandyrylýar (litos- daş). Litosfera gaty gabyk bolsa-da çuňluga tarap gididigiçe- ol özgerýär. Ýagny ýer üstünden 40-100 km üňlukda ol ýokary temperaturanyň we uly basyşyň täsiri netijesinde plastik (ýumşak) ýagdaýda bolýar.

Biziň bu sanap geçen geosferalarymyzyň hemmesinde örän köp dürli janly organizmler ýaşaýarlar. Emma olar geosferalarda deň paýlanan däldirler. Atmosferada olar 10 km çenli beýiklikde duşýarlar. Gidrosferanyň bolsa

hemme ýerlerinde diýen ýaly ýaşaýarlar. Şunlukda janly organizmleriň iň köp toplanan ýeri atmosferanyň aşaky bölegini we litosferanyň ýokarky bölegini, tutuş gidrosferany öz içine alýar. Litosferada janly organizmler 3 km çenli çuňlukda duşýarlar. Janly organizmleriň ýaýran çäkleri biosfera diýip atlandyrylýar.

Ýeriň merkezinde onuň ýadrosy ýerleşýär. Ýadro bilen ýer gabygynyň (litosfera) arasynda bolsa mantiýa diýip atlandyrylýan gatlak ýerleşip, ol ýadronyň gabygy hasaplanylýar.

Geliň indi litosfera, mantiýa we ýadro barada aýry-aýrylykda durup geçeliň:

Litosfera ýa-da Ýer gabygy üç gatlakdan ybaratdyr:

1) örän ýuka çökündi gatlak, 2) granit gatlagy, 3) bazalt gatlagy.

Ýer gabygynyň jynslary kremnä (Si) baýdyr. Şeýle hem olaryň düzüminde alyuminili birleşmeler köpdür. Şoňa esaslanyp awstrýaly alym Zýus (1899 ý) bu barada sial diýen adalgany ulanypdyr. Ýer gabygynyň düzüminde 8 sany element: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg agtyklyk edýärler. Ýer gabygynyň galyňlygy we gurluşy hemme ýerde birmeňzeş däl. Onuň iki tipi bar: a) materik tipi, b) okean tipi;

Okean düýbünde ýer gabygy köplenç üç däl-de iki gatlakdan ybaratdyr. Onda granit gatlagy ýa-ha örän ýukadyr, ýa-da düýbünden ýokdur. Şunlukda çökündi jynslar 1 km töweregi galyňlykdaky gatlagy emele getirip gönüden göni bazalt gatlagynyň üstünde ýatýar. Bazalt gatlagynyň galyňlygy 4 km töweregidir.

Materik tipli ýer gabygy üç gatlaklydyr we has galyňdyr. Onuň galyňlygy 35 km-e çenli ýetýär. Materikler bilen okeanlaryň araçäginde ýer gabygy okeana tarap gýşarýar (ýokaryk). Gözegçilikler arkaly ýer gabygy suw bilen örtülmedik bolsa, ýa-da suw örtüginin galyňlygy 1820m geçmeýän bolsa, onuň materik tiplidigi anyklanylýar. Suw

örtügi 3640 m-den çuň bolsa ýer gabygy okean tipli bolýar, aralyk gatlak bolsa geçiş häsiýetlidir. Ýer gabygy mantiýanyň uzak wagtlap dowam eden fiziki-himiki we grawitasion differensasiýasy netijesinde emele gelipdir. Şunda onuň granit we bazalt gatlagy emele gelip, çökündi gatlak olaryň ýumrulmagy netijesinde emele gelipdir. Ýer gabygynyň ýaşy onuň dürli ýerlerinde bir deň däl. Göwrümi boýunça ($\approx 3 \text{mln.km}^3$) Ýer gabygy Ýeriň göwrüminiň 1,2%-e, mantiýanyň göwrüminiň 1,5%-e deňdir. Massasy boýunça Ýeriň massasynyň 0,7%-e, mantiýanyň massasynyň bolsa 1%-e deňdir.

Mantiýa – kremniý okisini magniý we demiriň okisleri bilen birlleşmelerinden durandyr. Zýuss bu barada “Sima” diýen adalgany ulanyndyr. Örän uly basyşyň netijesinde mantiýa jisiminiň atomlary bir birine örän gysylýar. Çuňlygynyň artmagy bilen mantiýada basyş hem artýar we ol ýadro bilen araçäde 1,3 mln. atmosfera ýetýär. Mantiýanyň ýokary gatlaklarynyň dyklyzlygy $3,5 \text{ g/sm}^3$ bolup, ýadro bilen araçäde bolsa $5,5 \text{ g/sm}^3$ barabardyr.

100 km çuňlukda mantiýanyň temperaturasy $+500^0$, 500 km çuňlukda 2000^0 , ýadro bilen araçäde bolsa 3800^0 -a barabardyr diýilip çaklanylýar.

Mantiýa iki bölege- aşaky we ýokarky bölekler bölünýär. Ol ikisiniň araçägi ýer üstünden $\approx 900\text{-}1000$ km çuňlukda ýerleşýär. Aşaky mantiýa Ýeriň iň asuda bölegidir. Bu ýerde ýarylmalar, süýüşmeler we beýleki heniz öwrenilmedik hadysalar bolup geçýärler. Onuň käbir bölekleri durnukly, käbirleri bolsa hereketlidir we onda ýer titremelerini emele getirýän hadysalar bolup geçýärler.

Mantiýanyň iň ýokarky gatlagy astenosfera diýilip atlandyrylýar we onda jisimler eremäge ýakyn haldadýrlar. Astenosfera Ýer üstünden 80-200 km çuňlukda ýerleşýär. Basyşyň sähelçe gowşamagy bilen astenosferanyň jisimleri ergin hala geçýärler we magmany emele getirip ýokaryk

hereket edýärler. Şunlukda ýer üstüne ýakyn ýerde magma birnäçe gezek hereket etmek bolen ýeriň üstüne çogup çykyp bilýär.

Ýeriň ýadrosy onuň göwrüminiň 16%-ne tutýar. Ýadronyň massasy Ýeriň massasynyň 34% deňdir. Ýadronyň temperaturasy 4000^0 -a ýetýär. Bu ýerde jisimler 3,5 mln atmosferadan-da geçýän ägirt uly basyş astynda bolýarlar.

Ýeriň ortaça dykzlygynyň onuň üstki gatlaklarynyňka garanda has uly bolmagy has agyr jisimler Ýer togalagynyň merkezi böleklerinde ýerleşýändir diýip pikir etmäge esas berýär. Hasaplamalar boýunça ýadroda dykzlyk $10-11 \text{ g/sm}^3$ töweregi bolmaly. Şeýle uly dykzlyk bolsa diňe metallarda bolup biler. Dogrudan-da jisim özüniň himiki düzümine garamazdan 1,4 mln.atm. ýetýän basyşda (ýadronyň araçäginde şeýle basyş bar) metallik faza geçýärler. Ýer üstünde iň giň ýaýran metal demir bolany üçin, Ýeriň ýadrosynda hem demir agdyklyk edýändir diýip çaklamaga doly esas bar. Ony başga-da bir fakt bilen subut etmek mümkin. Ýagny Ýeriň magnitlik häsiýetiniň barlygyny biz bilýäris we geljekde ony has çuň öwreneris. Başga söz bilen aýtsak Ýer ägirt uly magnitdir. Metallaryň içinde bolsa diňe demir we nikel magnitlik häsiýete eýedir. Mundan bolsa Ýeriň ýadrosynda demir we nikel agdyklyk edýändir diýilen netije gelip çykýar.

Ýeriň ýadrosynyň ortaça dykzlygyny ($10-11 \text{ g/sm}^3$) demiriň (7 g/sm^3) we nikeliň ($8,8 \text{ g/sm}^3$) dykzlygy bilen deňeşdirsek, onda biz ýadroda başga-da has agyr metallaryň, meselem platinanyň ($21,5 \text{ g/sm}^3$), altynyň ($19,3 \text{ g/sm}^3$), kümüşiň ($10,5 \text{ g/sm}^3$) we ş.m. barlygyna göz ýetirýäris.

Ýeriň ýadrosynyň radiusy 3500 km töweregidir. Ýadro iki bölekden ybarat (daýky we içki). Içki ýadronyň (ýadrojyk) radiusy 1280 km töweregidir. Ýeriň ýadrosy baradaky mesele heniz çözülen däldir we ol suwuk

ýagdaýdadyr diýip çak edilyär. Ýer ýadrosyny öwrenmek işleri heniz dowam edýär.

Ýeriň içki gurluşyny üç bölege (Ýer gabygy, mantiýa we ýadro) bölünmegi çylşyrymly hadysa bolup, ilki mantiýa emele gelip, soňra dürli hadysalar netijesinde ondan gabyk we ýadro emele gelipdir. Bu bölünişik, olardaky hereketler yzygider dowam edýär.

Izostaziýa

Materiklerde we okeanlaryň düýbünde ýer gabygynyň galyňlygynyň deň däldegi barada biz ön durup geçipdik. Bu fakt ýer gabygynyň deňagramlylyk prinsipine dogry gelýär. Bu prinsip izostaziýa diýilip atlandyrylýar (grekçe izostasios-deňagramly). Birmeňzeş jisimlerden düzülen, aýlanan figuranyň üstünde agyrylyk güýji polýuslardan ekwatora tarap deňölçegli azalmalydyr. Jisimleriň birmeňzeş däldegi, olatyň massalarynyň we dyklylyklarynyň dürlüçeligi Ýer üstünde alynan jisimleriň agyrylyk güýjüniň şol giňişlik üçin teoretiki taýdan hasaplanyp çykarylan agyrylyk güýjünden tapawutly bolmagyna sebäp bolýar (anomaliýa).

Ýer gabygynyň dyklylygynyň suwuňkydan artykmaçlygyna görä logiki taýdan gury ýerde agyrylyk güýji okeandakydan hemişe artykmaç bolmalydyr. Emma hakykatda beýle bolmaýar. Agyrylyk güýjüniň anomaliýasy üstün häsiýetine bagly däldegi (gury ýer ýa-da suw). Ýer gabygynda massalaryň paýlanyşynda deňagramlylyk bardyr. Ýokarda ol artykmaç bolsa, çuňluklarda ýetmezçilik edýär. Ýokarda ýermezçilik edýän bolsa, çuňlukda artykmaçdyr. Onuň netijesinde bolsa hemişelik çuňlukda ýerleşen (geoidiň üstüne garanda) üste düşýän basyş hemme ýerde birmeňzeş bolýar. Izostaziýa baradaky gipotezany ilkinji bolup 1855-nji ýylda iňlis astronomy D.Eri aýdypdyr. Onuň pikiri boýunça Ýer gabygynyň ýokarky bölegi (sial) aşaky böleginiň (sima) üstünde ýüzüp ýöredýär. Şoňa göräde Arhimediň kanuny boýunça daglyk ýerlere sialyň sima süňňäp giren galyň gatlagy

değişlidir. Ýeňil sial jisimleriniň uly massiwiniň bolmagy netijesinde agyrylyk güjüniň otrisatel anomalýasy döredýär. Onuň tersine peslik böleklerinde we okean çöketliklerinde sial onçakly galyň däl-dir we agyr sima jisimleriniň massalaryna ýakyn ýerleşýär. Bu massalar bolsa položitel anomalýalary döredýär.

Soňky ýyllarda izostaziýa gipotezasy giň gerime eýe boldy. Izostaziýanyň kömegi bilen ýer gabygynyň ösüşiniň hemme aýratynlyklaryny we tektoniki hereketleriň emele gelişini düşündirmäge çalyşýar. Has soňky ýyllarda geçirilen işler netijesinde izostaziýa prinsipiniň Ýer togalagynyň hemme ýeri üçin däl-de eýsem ýer gabygynyň örän iri bölekleri (materikler, okeanlar) üçin dogrulygy anyklanyldy. Tektoniki hereketleriň sebäplerini hem izostaziýa bilen düşündirmek bolmaz.

Ýeriň içki ýylylygy

Gün ýylylygynyň deň düşmeýänligi sebäpli Ýer üsti kä gyzýar, käte bolsa sowayar. Temperaturanyň şeýle üýtgemegi Ýer gatlaklaryna çuň aralaşyp bilmeýär. Meselem temperaturanyň gije- gündizlik üýtgemesi 1m çuňlukda eýýäm bildirmeýär. Ýylylyk temperatura üýtgeşmeleri çuňluga tarap dürlüçe üýtgeýär. Ýyly ýurtlarda ol 10-15m çenli, sowuk gysly, yssy tomusly ýurtlarda bolsa 25-30 hatda 40m çenli aralaýar. 30-40m-den geçýän çuňlukda Ýeriň hemme ýerinde temperatura üýtgemän saklanylýar. Meselem Pariž obserwatoriýasynyň ýerzemininde goýlan termometr geçen 100 ýyldan gowrak wagt içinde elmydama 11,85⁰C görkezýär.

Hemişelik temperaturaly gatlak Ýer togalagynyň hemme ýerinde bardyr we ol hemişelik ýa-da neýtral temperaturanyň guşaklygy diýip atlandyrylýar. Klimatiki şertlere baglylykda bu guşaklygyň ýerleşen çuňlugy dürlüçedir. Onuň temperaturasy bolsa alhan çägiň takmynan orta ýyllyk temperaturasyna deňdir.

Hemişelik temperaturaly gatlakdan aşaklygyna tarap çuňlугyň artdygyça temperaturanyň kem-kemden ýokarlanýandygy duýulýar. Şeýle hadysa çuň şahtalar, tuneller gazylanda duşmak mümkin. Çuň skwažinalar burawlanan wagtynda has ýokary temperaturaly gatlagda duşmak mümkin. Meselem, Ýokary Sileziýada 2220 m çenli burawlanan skwažinanyň temperaturasy $83,1^{\circ}\text{C}$ ýetipdir. Ýer togalagynyň dürli ýerlerinde geçirilen örän köp sanly gözegçilikleriň esasynda çuňluga tarap her bir 33 metrden temperaturanyň 1°C artýandygy anyklanylýdyr. Çuňluga tarap gidilende temperaturanyň 1°C artmagy üçin gerek bolan aralyga (metr hasabynda) geotermiki basgançak diýilýär. (grek.geo- Ýer, terme-yssy). Geotermiki basgançak dürli ýerlerde dürliçe bolup, ortaça 30-35 metre barabardyr. ABŞ-nyň Miçigan ştatynda burawlanan skwažinada geotermiki basgançak 70m barabar bolupdyr. Onuň tersine, Meksikada burawlanan skwažinada geotermiki basgançak 12 metre deň bolupdyr. Kiçi geotermiki basgançaklar köplenç wulkaniki sebitlerde duş gelyärler. Temperaturalaryň paýlanmagynda alhan ýeriň relýefi örän uly rol oýnaýar. Buraw skwažinalaryndaky temperaturalara gözegçilik etmek arkaly Ýeriň çuň gatlaklaryndaky temperaturalary göz önüne getirmek mümkin däl. Olary ýer gabygyndaky bolup geçýän käbir hadysalar arkaly öwrenmek mümkin. Şeýle hadysalaryň biri hem wulkanizmdir. Ýer togalagynda giň ýaýran wulkanlar ýeriň ýüzüne temperaturasy 1000°C geçýän ergin lawalary çykarýarlar. Şundan görnüşi ýaly Ýeriň has çuň gatlaklarynyň temperaturalary has ýokarydyrlar.

Käbir alymlar geotermiki basgançak boýunça Ýeriň merkezi bölekleriniň temperaturalaryny hasaplamaklyga synanyşypdyrlar. Geçirilen gözegçilikler çuňluga tarap gidilgiçe geotermiki basgançagyň dürliçe üýtgeýändigini görkezýärler. Şoňa görä-de Ýeriň merkezi bölekleriniň temperaturasy hasaplanylanda geotermiki basgançak

ýaramsyzdyr. Eger-de her 33m çuňlukda temperatura 1°C artýan bolsa Ýeriň merkezinde temperatura $180\,000^{\circ}\text{C}$ bolmaly. Beýle ýagdaýda Ýer jisimi gaz halyna bolardy (8000°C ýokary temperaturada jisimler gaz halyna geçýärler). Ýeriň üstki gatlaklarynyň basyşy bolsa ony saklap bilmezdi. Aýmlaryň köpüsi häzirki wagtda Ýeriň merkeziniň temperaturasy 4000°C dan geçýän däldir diýen pikiri goldaýarlar.

Ýerdäki agyrlyk güýji.

Ýeriň we onuň üstüniň gurluşyny şertlendirip durýan köp sanly faktlaryň arasynda esasy orunlaryň biri agyrlyk güýjüne degişlidir. Agyrlyk güýjüniň täsiri astynda ýer gabygynyň ägirt uly ýerleri aşak çökýärler we ýokary gaýýarlar, daglar weýran bolýarlar, buzluklar hereket edýärler we ş.m. Agyrlyk güýji organiki ýaşayşyň ösmegine we adamyň hojalyk işine hem uly täsiredýär

Ýeriň dartyş güýjüniň we Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde döreýän merkezden daşyýan güýjüň özara täsirleri netijesinde döreýän güýje Ýeriň agyrlyk güýji diýilýär. Agyrlyk güýjüniň ululyklaryna belli bir derejede Günüň we Aýyň dartyş güýçleri hem täsir edýär. Emma ol örän ujypsyz bolany üçin ony hasaba almasa hem bolýar.

Agyrlyk güýjüniň ululygy adatça erkin gaçýan jisimiň tizlenmesi bilen ýa-da başgaça aýtsak agyrlyk güýjüniň tizlenmesi bilen ölçenilýär. Onuň ölçeg birligi bolsa galdyr ($1\text{ gal}=1\text{ m}/\text{sek}^2$). Gal diýlen at ilkinji bolup jisimleriniň gaçýş kanunlaryny açan we agyrlyk güýjüniň tizlenmesini ölçän Galileýiň hormatyna dakylpdyr. Agyrlyk güýjüniň ortaça tizlenmesi 981 gala deňdir.

Ýer üstünde agyrlyk güýjüniň paýlanyşy

Eger-de Ýer dogry togalak formaly, birmeňzeş jisimlerden düzülen we öz okunyň daşyndan aýlanmaýan bolsady, onda agyrlyk güýji onuň hemme nokatlarynda birmeňzeş bolardy. Öň belleýşimiz ýaly agyrlyk güýji Ýeriň dartyş güýji bilen merkezden daşlaşýan güýjüň özara täsirleri netijesinde emele gelen güýçdir. Şunlukda agyrlyk güýjüni peseldýän merkezden daşlaşýan güýjüň ekwatorda örän güýçli bolup polýuslarda bolsa az boljakdygy düşüňklidir. Merkezden daşlaşýan güýjüň ululygy örän ujypsyz bolsada (ýeriň dartyş güýjüne garanda) ol polýuslardaka garanda ekwatorda agyrlyk güýjüniň az bolmagyna getirýär.

Şol bir wagtyň özünde Ýeriň dogry togalak formasy däl-de geoid şelillidigi, onuň polýar radiusynyň ekwatorial radiusdan 21,4 km gysgalygy bize bellidir. Ýeriň şekiliniň bu aýratynlyklary hem agyrlyk güýjüniň ekwatordan polýuslara tarap artmagyna getirýär. Umuman, agyrlyk güýji Ýeriň şekiline, ululyklaryna, onda dykzylyklaryň paýlanyşyna baglydyr. Adatça agyrlyk güýji ekwatordan polýuslara tarap artýar, ýeriň absolýut beýikliginiň artmagy bilen bolsa kemelýär. Emma bu umumy kanunalaýyklyk Ýeriň beýleki ýerleriniň gurluş aýratynlyklary bilen baglylykda ýygy-ýygýdan bozylyp hem durýar.

Agyrlyk güýjüniň anomaliýasy

Ýer, aýratynda onuň litosferasy dürliçe dykzylykly dürli jynslardan düzülenidir. Has dykyz jynslardan düzülen ýerleriň üstünde agyrlyk güýji bolmalysyndan birneme artykmaç, gowşak dykzylykly jynslardan düzülen ýerleriň üstünde bolsa ol bolmalysyndan birneme kemräkdir. Teoretiki taýdan hasaplanylyp çykarylan, geoide ýakyn bolan üstün

agyrlyk güýji çägiň agyrlyk güýjüniň anomalýasy bolup durýar. Ölçelen agyrlyk güýji teoretiki agyrlyk güýjünden artykmaç bolsa onda oňa položitel anomalýa diýilýär. Eger-de ol ondan kem bolsa oňa otrisatel anomalýa diýilýär.

Agyrlyk güýjüniň anomalýasyny öwrenmeklik geologiyada we peýdaly baýlyklary gözlemekde uly ähmiýete eýedir. Anomalýalaryň ýaýraýyşyny öwrenmeklik ýer gabygynyň çuň gatlaklarynyň gurluşyny we deňagramlylygyny göz önüne getirmäge mümkinçilik berýär.

Agyrlyk güýjüni ölçemek bilen baglanyşykly ähli meseleler ýörite ylym bolan grawimeriýa tarapyndan öwrenilýär (latynça grawis-agyr, gekçe metro- ölçeyärin). Grawimetriýa geodeziýa, geologiya, geofizika, astronomiýa we beýleki ylymlar bilen ýakyndan baglanyşyklydyr. Grawimetriýanyň esasy usullarynyň biri hem grawimetriki sýomka geçirmekdir. Onda agyrlyk güýji aýry-aýry grawimetriki punktarda ölçenilýär. Her 1000-1600 km² ýere şeýle punktaryň biri düşýär.

Grawimetriki ölçegler maýatnikli enjamlaryň, wariometrleriň we grawimetrleriň kömegi bilen ölçenilýär.

Ýeriň magnetizmi

Ýer bir uly magnitdir. Sebäbi ýer üstünde ýüze çykýan magnit hadysalary ony ägirt uly magnit diýip hasaplamaga esas bolup durýar. Aý we Mars magnit medanyndan mahrumdyr sebäbi olarda ýadrosy ýokdur. Wenerada magnit meýdanynyň bolmazlygynyň esasy sebäbi onuň öz okunyň daşyndan haýal aýlanyşy bilen baglanyşyklydyr. Diýmek Ýerde magnit meýdanynyň bolmaklygy onda ýadronyň bolmaklygy, öz okunyň daşyndan aýlanyşy, ýadrosynyň içinde maddalaryň hereketi bilen bilen baglanyşykly döreýär. Ýadrodaky bu hereketler ägirt uly elektrik toklaryny döredýär. Şonuň esasynda magnit güýji ýüze çykýar. Ýeriň ýadrosynda döreýän

hadysalar hemişelik magnit meýdanyny döredýärler. Ol örän ägirt köp meýdany tutýar. Ýagny Ýer üstünden 80-90 km aralygy tutýar. Onuň örän gowy bildirip duran iki sany magnit polýusy bardyr. Häzirki wagtda demirgazyk ýarym togalagyň magnit polýusy demirgazyk giňligiň 73^0 , günbatar uzaklygyň hem 100^0 (Parri arhepelagynda, Butiýa ýarym adasynyň golaýynda Basterst adasynda ýerleşýär). Günorta ýarym togalagyň magnit polýusy bolsa Antarktidada takmynan günorta giňligiň 67^0 , gündogar uzaklygyň bolsa 177^0 ýerleşýär.

Bir polýusdan beýlekä tarap gidýän magnit güýçleriniň çyzyklaryna magnit meridianlary diýip atlandyrylýar. Ýer üstüniň hemme ýerinde kompas dilleri magnit meridianlarynyň ugruny görkezýärler.

Magnit polýuslarynyň ýerleşýän ýerleriniň geografiki polýuslarynyňky bilen gabat gelmeýändigine görä magnit meridianlary hem geografiki meridianlara gabat gelmeýärler. Şoňa göräde kompasyň diliniň görkezýän ugry hem geografiki meridianlaryň ugruna gabat gelýän däldir. Magnit diliniň ugry bilen geografiki meridianyň emele getiren burçy magnit gyşarmasy diýilip atlandyrylýar. Bu burç (magnit gyşarmasy) ýer üstüniň dürli ýerlerinde dürlüçedir. Magnit gyşarmalary iki hili bolup biler: 1) Gündogar magnit gyşarmalary (+ bilen belgilenýär), 2) Günbatar magnit gyşarmalary (- bilen belgilenýär).

Gündogar gyşarmasy wagtynda kompasyň magnit dili geografiki meridiýandan gündogara tarap gyşarýar. Günbatar gyşarmasy wagtynda bolsa günbatara tarap gyşarýar. Birmeňzeş gyşarmaly gyşarmaly nokatlary birleşdirýän çyzyklara izogonlar diýilýip atlandyrylýar. Nol gyşarmaly nokatlary birleşdirýän izogonlara agoniki çyzyklar diýilip, olar Ýeri günbatar we gündogar gyşarmaly ýerlere bölýärler. Agoniki çyzyklar çylşyrymly formaldyrlar.

Erkin asylan magnit strelkasy özüniň gorizont alýadanyňyň diňe magnit ekwatorynyň çyzygynyň ugrunda

saklanýar. Bu çyzykdan demirgazykda magnit strelkasynyň demirgazyk uýy aşak egilýär. Demirgazyk polýusynda magnit dili wertikal ýagdaýda durýar (demirgazyk uýy aşak). Magnit ekwatoryndan günortada bolsa tersine onuň günorta uýy aşak egilýär. Magnit dili bilen gorizonta tekizligiň emele getiren burçy magnit egilmesi diýilip atlandyrylýar. Magnit egilmesi iki hili (demirgazyk egilmesi, günorta egilmesi) bolup ol 0^0 -dan (magnit ekwatorynda) 90^0 (magnit polýusynda) çenli üýtgeýär. Birmeňzeş magnit egilmeli nokatlary birleşdirýän çyzyklara izoklinler diýilpär.

Magnit meýdanynyň güýji onuň naprýaženiýesi bilen häsiýetlendirilýär. Naprýaženiýäniň birligi hökmünde magnit massasynyň birligine täsir edýän güýji 1 dine deň bolan magnit meýdanynyň naprýaženiýäsi kabul edilendir. Naprýaženiýeligiň birligi ersted diýip atlandyrylýar (Daniýaly fizik Erstedniň adyndan). Bir ersted 100000 gamma deňdir. Ýeriň magnit meýdanynyň naprýaženiýesi onçakly uly däl (magnit ekwatorynda 0.3-0,5 ersted, magnit polýusynda 0,6-0,7 ersted). Magnit meýdanyndaky birmeňzeş naprýaženiýeli nokatlary birleşdirýän çyzyklara izodiner diýilýär.

Ýeriň hemişelik we üýtgeýän magnit meýdanlary tapawutlanýar. Hemişelik magnit meýdany planetanyň özüniň magnetizimi bilen şertlendirilendir. Hemişelik magnit meýdanynyň ýagdaýy magnit kartalary arkaly göz önüne getirmek mümkin. Emma ýer magnetiziminiň elementleriniň (gyşarma, egilme, naprýaženiýe) örän haýal hem bolsa üznüksiz üýtgeýänligine görä kartalar öz takyklygyny birnäçe ýylyň dowamynda saklaýarlar. Adatça kartalar ýylyň yzy 0 ýa-da 5 bilen gutarýan döwürler üçin düzülýär. Meselem 1950, 1955, 1960, 2000, 2005 we ş.m. Magnit kartalarynyň öz takyklygyny saklaýan baş ýyllyk döwri magnit epohasy diýip atlandyrylýar.

Ýer magnetizminiň elementleriniň paýlanyşynda birnäçe kanunalaýyklyklar planyň alnan çäk üçin häsiýetli bolan “normal” umumylyklaryny hasaplap çykmaklyga mümkinçilik berýär. Şol bir wagtyň özünde Ýerdäki käbir ýerleriň magnit elementleriniň ululygy normal ululyklardan ol ýa-da beýleki derejede tapawutlanýar. Şeýle ýerler magnit anomaliýalary diýip atlandyrylýar. Egerde magnit anomaliýalary otnositel uly bolmadyk meýdany tutýan bolsa (10-dan 100 km² çenli) oňa ýerli anomaliýa diýilýär. Ýerli anomaliýalar ýer gabygynyň birmeňzeş gurluşly däliligine, şeýle hem demir magdanlarynyň we beýleki magnit häsiýetli jynslaryň ýataklary bilen baglanyşyklydyr. Şeýle anomaliýalara Laplandiýadaky, Kriwoý Rogdaky we Kurskidäki anomaliýalar mysaldyr. Ýerli magnit anomaliýalarynyň öwrenilmegi peýdaly baýlyklary gözlemek işinde uly ähmiýete eýedir. Örän uly giňişlikleri tutýan anomaliýalara sebit anomaliýasy ýa-da geoanomaliýa diýilýär. Olaryň sebäpleri örän çylşyrymlydyr we doly aýdyňlaşdyrylan dälidir. Geoanomaliýalara mysal edip Gündogar Sibir geoanomaliýasyny görkezmek bolar. Onda gündogar gýşarma derek günbatar gýşarma bardyr.

Şol bir ýer üçin ýer magnetizminiň elementleri uzak wagtyň dowamynda hemişelik dälidir. Meselem London üçin magnit gýşarmasy 1540-njy ýylda (gündogar) položitel 8⁰ barabar bolan bolsa, 1700-nji ýylda gýşarma otrisatel (günbatar) häsiýete geçipdir we 1800-nji ýylda ol 20⁰ deň bolupdyr. Emma 1920-nji ýyla çenly bu ululyk birneme kemelipdir. Ýer magnetizminiň şeýle haýal üýtgemegi asyrylyk wariýasiýa (yrgyldy) diýip atlandyrylýar. Olaryň üýtgemegi magnit polýuslarynyň ýerleşişiniň üýtgetmekleri bilen baglanyşyklydyr. Asyrylyk wariýasiýalar bilen bir hatarda geomagnetizmiň elementleriniň sutkalyk üýtgeşmeleri hem bardyr. Olar Ýer üstüniň hemme nokatlarynda bir wagtda başlanýarlar. Olardan başgada ýer magnetizminiň elementleri ýylyň dowamynda hem üýtgeýärler.

Ýer magnetizminde bolup geçýän üýtgeşmelere ep-esli derejede Günde bolup geçýän hadysalar hem täsir edýärler.

Üýtgeýän magnit meýdany Ýeriň magnit meýdanynyň umumy naprýaženiýesiniň 6% tutýar. Ol Ýeriň atmosferasynda elektrik zaryadly bölejikleriň hereketi netijesinde ýüze çykýar.

Magnit meýdanyndaky magnit strelkasynyň normal ýagdaýdan çalt gysarmagynda ýüze çykýan has güýçli üýtgeşmeler magnit harasatlary diýip atlandyrylýar. Magnit harasatlary Günde bolup geçýän partlamalar we olaryň netijesinde döreýän korpuskulýar akymlaryň Ýre we onuň atmosferasyňa gelip ýetmegi sebäpli döreýärler. 1956-njy ýylyň 23-nji fewralynda Günde partlama bolup geçdi. Ol birnäçe minutlap dowam etdi. Şol sebäpli Ýerde dörän magnit harasady netijesinde iki sagatlap radiostansiýalaryň işi bozuldy, transatlantiki telefon kabeli er-esli wagtlap hatardan çykdy. Korpuskulýar akym Ýeri tutuşlygyna gurşap alan wagtynda magnit harasatlary has güýçli bolup geçýär.

Ýeriň magnit meýdany onuň üstünden 90 000 km çenli aralygy tutýar. Ondan aňyrdan magnit meýdanynyň zaryadly bölejiklri dartyp almak ukyby ýitýär. Şunlukda 90 000 km araçäk Ýeriň gaz örtügininiň ýokary araçägi hasaplanylýar.

Ýeriň magnit meýdanynyň ululygy adaty nal şekilli magnitiňkiden ýüz esse diýen ýaly azdyr. Emma onuň göwrümi örän ulydyr. Magnit meýdanynyň energiýasynyň onuň göwrümine göni proporsionallygy sebäpli, Ýeriň magnit medany Ýerde bolup geçýän hadysalara örän güýçli täsir edýär. Magnit meýdany Günden gelýän ýa-da kosmiki şöhleleriň howanyň atomlaryna we molekulalaryna täsir etmegi netijesinde döreýän zaryadly bölejikleri ýa dartyp alýar ýa-da olary öz ugrundan sowup goýberýär. Ýeriň magnit meýdanyna düşen zaryadly bölejikler radiasion guşaklyklary: aşaky ýa-da içki we ýokarky ýa-da daşky guşaklyklary emele getirýärler.

İçki radiasion guşaklyk 2400 km beýiklikden 5000 km çenli aralykda ýerleşýär. Ol otnositel ýokary energiýanyň protonlarynda ybarat bolup, kosmiki uçuşlar üçin gönüden göni howuplydyr. Bu guşaklyk wagt boýunça otnositel durnuklydyr. Daşky radiasion guşaklyk 20 000 km beýiklikde maksimal intensiw şöhlelenmä eýedir. Bu guşaklyk wagt boýunça durnukly däldir we ondaky üýtgeşmeler Güniň aktiwligindäki üýtgeşmelere gabat gelýär. Daşky guşaklyk kosmiki uçarlar üçin onçakly howuply däldir. Kosmiki uçuşlaryň netijeleri üçünji bir radiasion guşaklygyň hem bardygyny görkezşär. Bu guşaklyk örän durnuksyz bolup 45-60 müň km beýiklikde ýerleşýär. Ýeriň magnit meýdany tarapyndan dartylýan zaryadly bölejikleriň bar bolan giňişligine magnitosfera diýilýär.

Ýeriň magnit meýdanyna düşen bölejik magnit güýçleriniň çyzygynyň daşyndan spiral boýunça aýlanyşy bir ýarym togalakdan beýlekä tarap ornuny üýtgedýär. Zaryadly bölejigiň hereketi howa molekulalary bilen çaknyşmak netijesinde ol tä zaryadyny ýitirýänçä dowam edýär. Diňe uly energiýaly bölejikler Ýere has golaý aralaşyp polýar öwürşünlerini emele getirýärler. Polýar öwürşünleri adaty magnit harasatlary bilen bir wagtda bolup geçýär.

Magnit kompasy

Erkin asylan magnitiň meridional ugurda ýerleşmek ukuby bardyr. Magnitiň bu häsiýeti örän gadymdan bäri adamlara belli bolupdyr. Hytaýlylar ony b.e öňki iki müňünji ýyldan bäri bilýärler. Ýewropada magnit dili ýa-da kompas XII asyrdan bäri peýdalanylýar. XIII asyryň ahyrlaryndan başlap magnit dili wertikal oka berkidilip başlanypdyr.

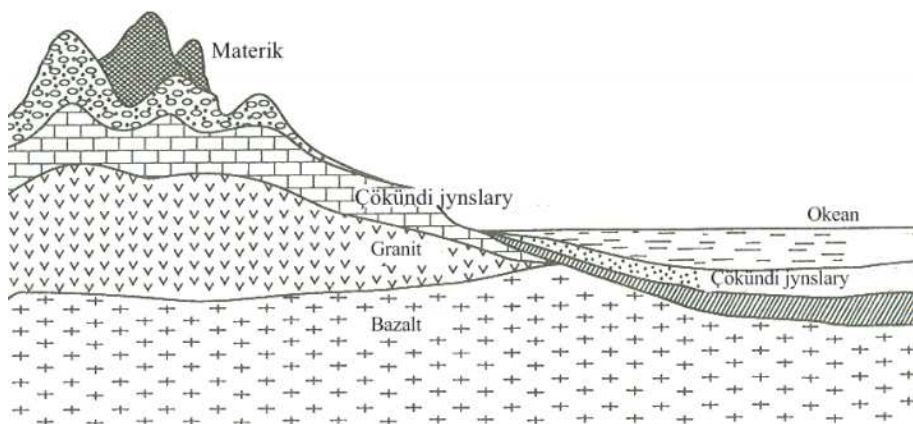
Deňiz kompaslarynyň gurluşy birneme başgaçadyr. Onda dil güýçli magnit dykynyň üstünde, spirtden doldurylan gapda ýüzüp ýoreýär. Gabyň üstünde graduslara bölünen disk

berkidilendir. Ol gäminiň ugruny kesgitlemekde peýdalanylýar. Ýone häzirki zaman gämileri esasan demirden gurulýanlygy sebäpli onuň täsiri magnitiň nädogry işlemegine getirýär. Bu hadysa dewiasiýa diýilýär. Dewiasiýany ýok etmek üçin kompas naktouzyň üstünde ýerleşdirilýär. Naktouzyň üstünde ýörite düzgünler boýunça hemişelik magnitler we ýumşak demir bölekleri ýerleşdirilýär. Olar gäminiň demir korpusynyň magnite edýän täsirini ýok edýärler. Häzirki wagtda gämilerde we uçarlarda girokompass ulanylýar. Ol gäminiň ugruny magnit meridiany boýunça däl-de geografiki meridian boýunça görkezýär.

Ýer üstüniň umumy häsiýetnamasy

Meýdany boýunça Ýer üstünde suwlar agdyklyk edýärler. Ýagny 510 mln km² barabar bolan Ýeriň meýdanynyň 361 mln km²-ni , ýa-da 70,8% Dünýä okeany tutýar. Gury ýeriň paýyna bolsa 149 mln km², ýa-da umumy meýdanyň 29,2%-i degişlidir. Şunlukda gury ýeriň meýdany bilen suw üstüniň meýdanynyň gatnaşygy 2,43:1 deňdir. Bu gatnaşyk suw we materik massalarynyň udel agramlarynyň gatnaşygyna dogry gelýär: materikleriň agramy okean suwlarynyň agramyna takmynan deňdir.

Ýerde gury ýeriň we suwuň paýlanyşynda birnäçe aýratynlyklar bardyr. Demirgazyk ýarym togalakda gury ýer günorta ýarym togalaga garanda ep esli köp meýdany tutýar. Ýagny demirgazyk ýarym togalakda umumy meýdany 39%, günorta ýarym togalakda bolsa 19% gury ýer tutýar. Gury ýeriň iň köp meýdany tutýan ýeri demirgazyk ýarym togalagyň aram giňişlikleridir, iň az tutýan ýeri bolsa günorta ýarym togalagyň aram giňişlikleridir. Demirgazyk polýar sebitler suwlardan ybarat bolsa, günorta polýar sebitler materikdir. Demirgazyk buzly okeanyň, günortada bolsa Antarktidanyň araçäkleri 71⁰ giňlige gabat gelýär.



6-njy surat. Ýer gabygynyň gurluşy.

Globusdan peýdalanyp materikleriň garşysynda okeanlaryň ýerleşýänligine göz ýetirmek mümkin. Antarktidadan başga hemme materikler günorta tarap inçelýär. Olaryň hemmesiniň diýen ýaly günbatar kenar ýakalarynda gury ýere süsňäp giren aýlaglary, gündogar kenar ýakalarynda bolsa, okeana süsňäp girýän gury ýerler, ýarym adalar bardyr. Materikler demirgazykdan günorta üç ugur boýunça uzalyp gidýärler. Günorta ýarym şarda materikler demirgazykdakylaryň dowamy hökmünde ýereşýärler.

Ýer üstünde suwlaryň we gury ýeriň paýlanyşyndaky bu aýratynlyklary tötänleýin diýip hasap etmek bolmaz. Olar Ýeriň dörali bári geçen 4-5 mlrd ýyllyk döwründe bir-birini üznüksiz çalyşyp duran içki we daşky güýçleriň materikler we okeanlaryň emele gelmegine bilelikde täsir etmeleri bilen düşündirilýär. Bu ýerde planetalaryň özara dartuş güýji, Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy hem uly ähmiýete eýedir. Ýer üstünde suwlaryň, gury ýeriň paýlanyşynyň sebäpleri baradaky mesele ylymda iň jedelli meseleleriň biridir.

Okean- bütewidir. Onuň her bir nokadyndan islendik beýleki nokadyna gury ýeri kesip geçmän barmak mümkin. Dünýä okeany diýilip atlandyrylýan bütewi okeany şertli ýagdaýda okeanlara bölýärler. Häzirki wagtda dört okean tapawutlandyrylýar.

Dünýä okeanynyň ilkinji ylmy bölünişigini gollabd alymy Warenus (1650- nji ýylda) hödürleýdi. Ol baş okeany tapawutlandyryp görkezýdi: Ýuwaş, Atlantik, Hind, Demirgazyk Buzly okean we Günorta Buzly okean. Buzly okeanlaryň araçäklerini polýar tegelekleri boýunça geçiripdir. Şeýle bölünişik XIX asyra çenli dowam edipdir. Soňra günorta polýar tegeleginiň içinde materiğiň barlygy anyklanylandan soň, Günorta Buzly okean diýen at galdyrylypdyr. Örän kiçiligi sebäpli Demirgazyk Buzly okeanyň tapawutlandyrylmagy hem jedelli meselä öwürilipdir. Bu mesele 1912- nji ýylda Halkara geografiki kongresde hem seredilip belli bir pikire gelinmändir. Birnäçe ýurtlarda Ý.M.Şokalskiniň öňe sürmegi bilen boýunça Demirgazyk Buzly okean Polýar deňizi diýip atlandyrylyp Atlantik okeanyna deňişli edilipdir. Emma 1935- nji ýylda ýene-de Demirgazyk Buzly okean diýilen at dikeldilipdir (O.Ý.Şmidtň hödürlemegi boýunça) we ol Dünýä okeanynyň özbaşdak bir bölegi diýilip kabul edilipdir.

Tablisa-3.

Okeanlar	Meýdany (mln km ²)	Maksimal çuňlugy (m)	Ortaça çuňlugy (m)
Yuwaş	179,679	11022	4028
Atlantik	93,363	8 428	3332
Hind	71,917	7 450	3897
Demirgazyk Buzly okean	13,100	5449	

Antarktidadaky geçirilen soňky barlaglar Dünýä okeanynyň günorta böleginiň örän özboluşlydygy barada netijä gelmäge mümkinçilik berýär. Günorta Buzly okeany tapawutkandyrp görkezmegiň zerurlygy barada pikir ýüze çykypdyr. Emma onuň araçäklerini düýpgöter başga giňişliklerden geçirmekligi alymlar teklipe edýärler (günorta giňligiň 50⁰ bilen 60⁰ aralygyndan). Emma bu baradaky mesele heniz çözülen däldir we Dünýä okeany häzirikçe 4 bölege bölünýär.

Okeanlaryň araçäkleri olaryň diňe materikleriň kenarlary bilen gabat gelýän ýerlerinde şübhesizdirler. Olaryň suw üsti boýunça geçýän ýerlerinde olar hemişe şertlidirler. Atlantik, Hind we Yuwaş okeanlarynyň günorta böleklerinde olaryň araçäklerini kesgitlemek aýratynda kyndyr. Şertli ýagdaýda olary Inçe (Afrika), Günorta (Tasmaniýa ýarym adasy) we Gorn burunlarynyň (Günorta Amerika) meridianlary boýunça geçirýärler. Aziýa bilen Awstraliýanyň aralygynda Hind we Yuwaş okeanlarynyň araçägi Malakka ýarym adasy, Uly we Kiçi Zond adalarynyň daş taraplary boýunça geçirilip, Täze Gwineýa adasyna çenli we Torres bogazy arkaly Awstraliýa çenli geçirilýär. Demirgazyk Buzly okeanyň Atlantik okeany bilen araçägi birneme çylşyrymlydyr. Ol Labrador ýarym adasyndan Baffin ýerine tarap, soňra Dewis bogazynyň üsti bilen Grenlandiýa adasyna tarap, soňra bolsa Islandiýanyň, Farer adalarynyň üsti bilen Skandinawiýa ýarym adasyndaky Stad burnuna çenli geçirilýär.

Gury ýer okean tarapyndan 6 sany özbaşdak iri bölege- materiklere (kantinent) bölünendir. Olara Ýewraziýa, Afrika, Demirgazyk Amerika, Günorta Amerika, Awstraliýa, Antarktida degişlidir. Bu altý materikden başga-da okeanda köp sanly ownuk gury ýer bölekleri- adalar bardyr. Dünýä okeanyndaky iri gury ýer bölekleri bolan materiklerden başga dünýä bölekleri diýilen düşünje hem bardyr. Materik diýmeklik daş töweregindäki adalary hasaba almazdan diňe bir bitewi

gury ýeri aňladýar. Dünýä bölegi diýmeklik daş töweregindäki adalar bilen birlikde materiği aňladýar. Ýer togalagynnda 6 materik, 6 dünýä bölegi bardyr. Dünýä böleklerine: Ýewropa, Aziýa, Afrika, Amerika, Awstraliýa, Antarktida degişlidir.

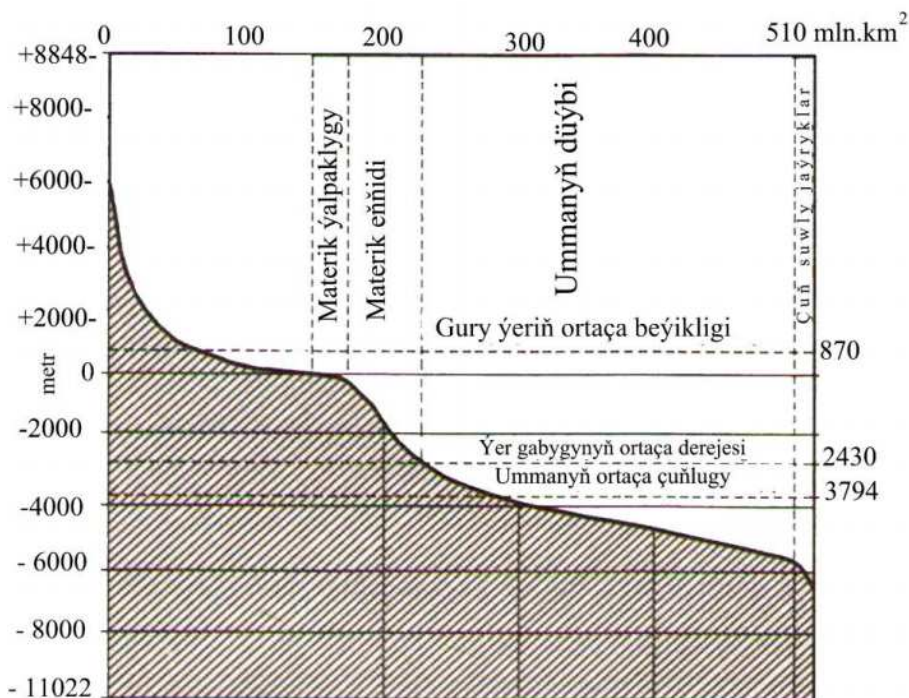
Ýewraziýanyň iki dünýä bölegine bölünmegini taryhy taýdan esaslandyrmak mümkin bolsa-da, olaryň arasyndaky araçägi diňe şertli ýagdaýda geçirmek mümkin. Häzirki wagtda ol araçak Täze Ýer, Waýgaç adalarynyň gündogar kenar ýakasy, Ural daglarynyň gündogar etekleri, Emba derýasy, Hazar deňizi, Kuma-Manýç çöketligi, Azow deňizi, Kerç bogazy, Gara deňizi, Bosfor bogazy, Mermer deňizi, Dardanel bogazy, Egeý deňizi we Orta Ýer deňizi arkaly geçirilýär. Öňler bu araçak Ural daglaryndan soň Ural derýasy, Hazar deňzi, Baş Kawkaz gerşi boýunça geçirilýärdi.

Ululyklary we ýer üstüniň häsiýetleri boýunça materikler bir birlerinden örän tapawutlanýarlar. Olaryň içinde Ýewraziýa materiği meýdany boýunça beýleki baş materiğiň hemmesinden ulydyr. Onuň ýer üsti hem örän çylşyrymlydyr.

Ýewraziýada Ýer togalagynyň iň beýik depeleri we iň çuň depressiýalary ýerleşýär. Her bir materiğiň öz aýratynlyklary bolup, olar bir- birlerinden tapawutlanýarlar. Şol bir wagtyň özünde olaryň ýer üstüniň häsiýetlerinde käbir meňzeşlikler bar. Her bir materikde, umuman gury ýerde 1000 m pes beýiklikler agtyklyk deýär. Beýik daglar otnositel azdyr. Daglar meridianlaryň we parallelleriň ugruna ýakyn ugur boýunça uzap gidýän guşaklyklary emele getirýärler. Dag gerişleriniň iň beýik ýerleri demirgazyk we günorta giňişlikleriň 30^0 - 40^0 - aralygynda ýerleşýärler.

Ýer üstünde dürli beýiklikleriň we çuňluklaryň tutýan meýdanlaryny Ýeriň gipsografiki egrisi örän aýdyň görkezýär (grekçe hipsos- beýiklik). Gipsografiki egri izogips (deň beýiklikleri birleşdirýän çyzyk) we izobat (deň çuňluklary birleşdirýän çyzyk) kartalaryndaky iň häsiýetli beýiklikleriň we çuňluklaryň meýdanlaryny ölçemek bilen alnan maglumatlar

esasynda gurulýar. Gipsografiki egri gugulan wagtynda ordinat okunda beýiklikler we çuňluklar görkezilýär (metr hasabynda). Absissa okuna bolsa beýiklikleriň we çuňluklaryň tutýan meýdanlary görkezýär (mln.km² ýa-da % hasabynda).



(Surat-5). **Surat- 5. Ýeriň gipsografik egrisi**

Gipsografik egriden görnüşi ýaly gury ýerde 1000 metre ýetmeýän beýiklikler, okeanda bolsa 3000 metrden 6000 metre çenli çuňluklar agdyklyk edýär. Beýik daglar we çuň suwly çöketlikler Ýerde otnositel örän az meýdanlary tutýarlar.

Gipsografik egriden peýdalanyňp gury ýeriň ortaça beýikligini (875m) okeanyň ortaça çuňlugyny (3795m), Ýer gabygynyň orta derejesini kesgitlemek mümkindir (2430m).

Gipsografik egriniň ýapgytlygynyň üýtgeýişi boýunça ony beýiklikleriň we çuňluklaryň häsiýetli basgançaklaryna gabat gelyän beýikliklere bölmek mümkin (daglar, belentlikler, peslikler, materik ýalpaklygy, materik ýapgytlygy, okean düýbi, çuň suwly çöketiclikler).

Ýeriň gipsografik egrisi ýaly, aýry- aýry materikleriň gipsografik egrileri hem şu görkezilen aýratynlyklara eýedirler.

III-bölüm. Atmosfera we klimat.

Ýeriň atmosferasy

Atmosfera –Ýeriň daşyndaky howa gabygy bolup, ol biziň planetamyzyň beýleki gabyklary bilen hemişelik özara gatnaşykdadyr. Atmosfera gerekçeden terjime edilende “atmos”- “bug”, “sphaira”- “şar” diýmekligi aňladýar. Kosmosyň, ozaly bilen bolsa Günüň üznüksiz täsiri astynda durýar.

Atmosferanyň ähli massasynyň takmynan 50% onuň ýer üstünden 5 kilometrlik gatlagynda, 75%-i 10 km, 90% bolsa 16 kilometrlik gatlagynda jemlenendir. 3000 kilometrden ýokary beýiklikde atmosferanyň dykzyzlygy planetaara giňişlikleriň dykzyzlygyndan örän az tapawutlanýar, emma onuň alamatlary 10 000 km beýiklige çenli duýulýar. Şeýlelikde Ýer üstünden 3000 km aralykdaky beýiklik şertli ýagdaýda atmosferanyň araçägi hökmünde kabul edilendir.

Deňiz derejesindäki arassa we gurak howa birnäçe gazlaryň mehaniki garyndysyndan ybaratdyr. Onuň 78,09%-i azotdan, 20,95%-i kisloroddan, 0,93% -i argondan, 0,03%-i kömürturşy gazdan düzülenidir. Beýleki gazlaryň (neon, geliý, kripton, metan, ksenon, wodorod, ozon we ş.m.) mukdary örän az bolup, olar göwrümi boýunça howanyň 0,1%-den hem azragyny düzýärler. Howanyň esasy gazlary bolan azotyň we kislorodyň göterim hasabyndaky mukdary hemişelikdir. 100-120 km beýiklige çenli howanyň doly garyşýandygy sebäpli

atmosferanyň düzümi birmeňzeşdir. Bu gatlak gomosfera diýilip atlandyrylýar. Ondan ýokarky gatlak bolsa geterosfera diýilip atlandyrylýar. Geterosferada 200- 250 km beýiklige çenli azot we kislorod agdyklyk edýär, 200- 250 km-den 500-700 km çenli atomar kislorod, ondan ýokarda bolsa geliý we wodorod agdyklyk edýär. Olaryň agdyklyk ediş araçäkleri bolsa gün aktiwligine baglykda üýtgäp durýar.

Atmosferanyň düzümindäki suw buglarynyň, ozonyň we kömürturşy gazynyň mukdary wagyt içinde we giňişlikde üýtgäp durýar. Suw buglarynyň mukdary temperatura baglykda üýtgäp durýar. Polýar sebitlerinde ýer üstündäki howanyň 0,2%-i, ekwatorial giňişliklerde bolsa 3%-i suw bugundan ybaratdyr. Beýikligiň artmagy bilen hem suw buglarynyň mukdary azalýar ýagny 2 km beýiklikde 2 esse, 8 km beýiklikde 100 esse azalýar. Howada suw buglary näçe köp bolsa, beýleki gazlar şonçada azdyr. Emma olaryň (gazlaryň) göterim hasabyndaky mukdary üýtgemeýär.

Atmosferanyň Ýer üstünden 70 km aralygyndaky gatlagynda adatdaky kislorodyň (O_2) molekulalarynyň dargamagy netijesinde emele gelyän üç atomly kislorod (O_3)-ozon bardyr. Atmosferanyň aşaky gatlagynda ozon tötänleýin faktorlaryň (gök gürläp ýyldyrym çakmagy, käbir organiki maddalaryň okislenmegi) täsiri netijesinde, ýokary gatlakda bolsa Günüň ultramelewşe radiasiýasy netijesinde emele gelyär. Ozonyň maksimal mukdary 22 we 25 kilometrlik beýiklikleriň arasynda bolýar. Bu ozonly gatlak Günden gelyän ultramelwşe şöhlelerini ýuwdup durýar we Ýerde ýaşayşy üpjün edýär. Bu gatlakdan geçýän ujypsyz mukdardaky ultramelwşe şöhleleri köp mikroorganizmleri öldürýär we adam organizmine peýdaly täsir edýär. Atmosferadaky ozonyň mukdary ujypsyzdyr – 0^0C temperaturada we normal basyşda ol 3 millimetrlik gatlakda ýerleşip biler. Howadaky ozonyň mukdary pasyllar boýunça üýtgäp durýar, ýagny ýazyna artýar, gyşyna we güýzüne kemelýär.

Kömürturşy gaz (uglerodyň ikili okisi CO_2) atmosferada suw buglaryna we ozona garanda azdyr. Kömrüň, nebitiň, gazyň ýakylmagy we adamyň hojalyk işi bilen baglanyşykly beýleki hadysalar (awtomobil) atmosferada bu gazyň mese-mälim artmagyna getirýär (iň göwnüçökgün çaklamalara görä 2100-nji ýyla çenli onuň mukdarynyň 0,09 göterime çenli ýokarlanjakdygy öňünden aýdylýar). Howadaky kömürturşy gazy Ýerdäki ösümlükler üçin örän möhümdir. Atmosferada onuň mukdaryny rejeli saklamakda Dünýä okeany uly rol oýnaýar.

Gazlardan başga-da atmosferada dürliçe, emele gelişli örän ownujak aerosol garyndylar bolýar (tüsse, tozan we ş.m.). Atmosferadaky tozanlar organiki we organiki däl ýol bilen emele gelişler. Dag jynslarynyň ýumrulmagy, topragyň dargamagy, wulkanlaryň atylmagy, tokaýlarda, torfluklarda, sähralyklarda ýangynyň bolmagy netijesinde ýeriň üstünden biçäk köp maýdaja tozan bölejikleri ýokary göteriläýr. Wagtyň geçmegi bilen ownuk tozanlar ummanlaryň we gury ýeriň üstüne ýagşy, gar, buz we başga gömüşde dolanyp gelişär. Atmosferadaky tozanlaryň , bakteriýalaryň, ösümlükleriň sporalarynyň, kömelekleriň hasabyna hem emele gelmegi mümkindir. Kosmos giňişliginde organiki däl göwräniň ýumrulmagy netijesinde kosmos tozanlary emele gelişär. Bir ýylda kosmos giňişliginden ýeriň üstüne 2-5 mlrd tonna tozan düşýär. (Woronsew, Haritonowa, 1977). Tozanlaryň içinde iň durnuklysy wulkanik tozanlar hasaplanýar. Meselem, 1833-nji ýylda Indoneziýadaky Krakatau wulkany hereket edende, ondan bölünip aýrylan wulkanik tozanlar 8-24 km-e çenli ýokary göterilipdir. Emma wulkaniki tozanlaryň galyňlygy 16 km bolup, 5 ýyla çenli howada saklanylypdyr. 1912-nji ýylda Alýaskadaky Katmaý wulkany atylanda, onuň wulkaniki tozanlary 50 km-e çenli ýokary galypdyr, şonda kosmos giňişligine 20 mlrd m^3 tozan çykarylyp zyňylypdyr.

Wulkanik tozanlar gün şöhlelerini örän gowşak geçirýärler. Beýle ýagdaýyň täsirinde Demirgazyk ýarym şarda (Demirgazyk Ýewraziýada, Demirgazyk Amerikada) 5-7 mün ýyl öň sebit buzlanmasynyň emele gelendigi mälimdir.

W.I. Wernadskiniň belleýişine (1926) görä atmosferadaky tozanlar ýeriň himiki gurluşyna-da uly täsir edipdir. Häzirki wagtda howadaky tozanlar oňat öwrenilipdir.

Barlaglaryň görkezmegine görä, şäher ýagdaýynda 1 sm³ howada 100 müňe, okeanlaryň üstünde 100-e çenli tozanlaryň barlygy, ýokary galdygyňça maýdaja tozanlaryň ýeriň üstüne garanda 50-60 esse, 6 km ýokarlykda bolsa 1000 essä çenli azalýanlygy subut edildi.

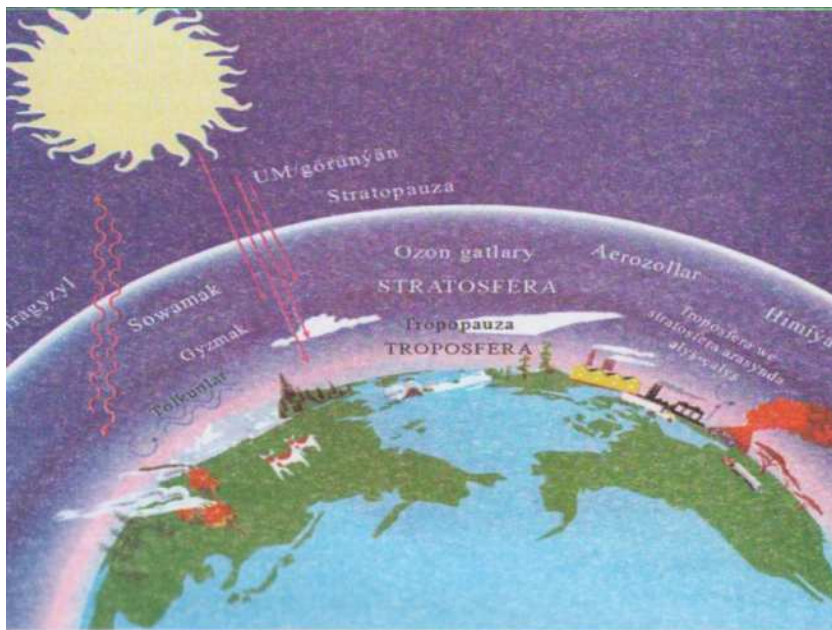
Atmosferanyň gurluşy

Ýer üstünden ýokary gitdildiğiçe atmosferanyň fiziki häsiýetleri üýtgeýär. Şoňa görä-de ol 5 sany konsentriki gatлага bölünýär (troposfera, strotosfera, mezosfera, termosfera we ekzosfera). Olaryň arasynda bolsa tropopauza, stratopauza, mezopauza, termopauza diýilip atlandyrylýan geçiş gatlaklary ýerleşýär. Atmosferanyň şeýle bölünişi Bütindünýä meteorologiki guramasynyň 1962- nji ýyldaky karary bilen tassyklanylandyr. (Surat-6).

atmosferanyň umumy massasynyň 80%-den gowragy jemlenendir. Atmosferadaky suw buglarynyň bolsa hemmesi diýen ýaly troposferadadyr. Troposfera ýer üstünden (0.m) 8-17 km beýiklige çenli aralygy öz içine alýar. Onuň ýokary araçägi ekwatorдан 17 km çenli göterilýär, polýuslarda bolsa 8-10 km çenli aşaklaýar. Onuň beýle üýtgap durmagy temperatura baglydyr.

Troposferada temperatura her 100 metrde 0,6⁰C aşaklaýar. Bu gatlakda howa üznüksiz garyşyp durýar, bulutlar emele gelýär, ygallar ýagýar, ýeller hereket edýär.

Troposferanyň ýer üstüne golaý aşaky böleginde ýer üstüniň täsiri netijesinde özboluşly hadysalar bolup geçýärler. Bu gatlakda temperatura gije-gündiziň we ýylyň dowamynda çürt-kesik üýtgäp durýar.



Surat-6. Atmosferanyň esasy gatklary

Troposferada (grekçe “tropos”- “öwürüm”, “üýtgemek”)

Tropopauza- troposferadan stratosfera geçiş gatlakdyr. Onuň beýkligi giňişlige baglylykda üýtgäp durýar (ekwatorda ýokary, polýuslarda aşak). Tropopauza näçe ýokary bolsa, onuň temperaturasy hem şonça aşakdyr. Tropopauzada hasaba alnan iň aşak temperatura -92°C barabardyr.

Stratosfera (grekçe “strates”- “gatlak”) 9-18 kilometrden 50 km beýklige çenli aralygy öz içine alyp, troposferadan howanyň örän seýrekligi, suw buglarynyň mukdarynyň örän ujypsyzlygy ozonyň mukdarynyň oňnositel

köplügi bilen tapawutlanýar. Bu gatlakda buz kristaljyklaryndan we suw damjalaryndan duran buýnuz reňkli bulutlar bolýar. Stratosferanyň ekwatoryň üstündäki araçäginde temperatura bütin ýylyň dowamynda -74°C töweregidir, poýuslaryň üstünde birneme ýokarrak temperatura bolýar. Beýikligiň artmagy bilen stratosferada temperatura oňnositel ýokarlanýar we stratopauzada 0-dan 10°C ýetýär.

Stratopauzadan ýokardaky gatlak mezosfera diýlip atlandyrylýar we ol 55 km-den 80 km çenli beýiklikde ýerleşýär. Bu gatlak beýikligiň artmagy bilen temperaturanyň ep-esli aşaklaýandygy bilen häsiýetlenýär. Onuň aşaky araçäginde -75°C çenli aşaklaýar. Tomsuna bu gatkakda ýukajyk, ýalpyldawuk kümüşsow bulutlar emele gelip olar buz krisaljyklaryndan düzülendir. Bu bulutlaryň hereket etmegi bu beýikliklerde ýeliň ugrunyň we tizliginiň çürt-kesik üýtgap durýandygyny görkezýär (tizligi sagatda birnäçe ýüz km çenli).

Mezosferadan we mezopauzadan ýokarda ýerleşen gatlag mezosfera diýilýär we ol 80-85 km-den 700-800 km çenli aralygy tutýar. Bu gatlakda temperatura ýene-de ýokary galýar we 100 km beýiklikde 0°C geçýär. 150 km beýiklikde temperaturara $+220-240^{\circ}\text{C}$, 200 km-de $+500^{\circ}\text{C}$ töweregi, 600 km-de bolsa 1500°C temperatura bolýar.

Termosferada gazlaryň bölejikleriniň (molekulalaryň we atomlaryň) tizligi örän ýokarydyr, emma olar örän seýrek bolany üçin bu bölejikler öz aralarynda çaknyşmaýar diýen ýalydyr. Şol sebäpli $+1500^{\circ}\text{C}$ ýetýän temperatura duýulmaýar. Termosfera- seýrek ionlaşan gazlaryň sferasydyr. Şoňa göräde bu gatlak ionosfera diýilip hem atlandyrylýar. Ionlaşmak termosfera elektrik geçirijilik häsiýetini berýär. Elektrikleşen ionosfera gatlagyndan uzyn we orta radiotolkunlar serpilýärler. Uzak aralykdaky radiogepleşikler şu hadysa esaslanandyr.

Günden gelyän elektrik zaryadly bölejiklerñ täsirinden seýrekleşen gazlaryñ şöhlelenmegi bilen termosferada polýar öwüşginleri emele gelyärler.

Atmosferanyñ termosferadan we termopauzadan ýokarda ýerleşen iñ daşky gatlagy ekzosfera diýilip atlandyrylýar. Ol 800 km-den ýokary beýiklikleri öz içine alýar. Ekzosferada gazlar örän seýrekleşen ýagdaýda bolup, olar planetaara giňişliklere uçup gidip hem bilýärler. Ekzosferada temperatura 2000°C –den hem geçýändir diýilip çaklanylýar.

Atmosferanyñ iñ gowy öwrenilen bölegi troposferadyr (ýakynlygy we durulygy sebäpli). Onuñ ýokary bölekleri radiolakatorlaryñ, howa şarlarynyñ, şar- zondlarynyñ, meteorologiki raketelaryñ we Ýeriñ emeli hemralarynyñ kömegi bilen öwrenilýär.

Ýer planetasy üçin atmosferanyñ ähmiýeti örän uludyr. Ol Ýeri meteorlardan, Ýerdäki ýaşayşy howply ultramelewişe şöhlelerinden goraýar. Atmosfera Ýeriñ temperaturasyny belli bir çäklerde saklaýar, aşa gyzmakdan we aşa sowamakdan goraýar. Atmosfera Ýerde häzirkiki görkündäki ähli fiziki, himiki we biohimiki hadysalara gatnaşýar. Adam iýmitsiz 40-50 gün, suwsyz 4-5 gün emma howasyz bary- ýogy 5-6 minut oňup biler. Ondan başga-da, biziñ her birimiziñ bir gije- gündiziñ dowamynda 1 kg töweregi azyk, 3 litr suw we tutuş 12 kg howany harçlaýandygymyzy bilmek gyzyklydyr.

Atmosfera hemişe häzirkisi ýaly düzümlü we häzirkisi ýaly gurluşly bolmandyr. Ýeriñ ilkinji atmosferasynyñ wodorod, ammiak we geliý ýaly gazlardan ybarat bolanlygy subut edildi.

Ilki başda Ýerde gidrosfera hem bolmandyr. Ýeri suw buglaryndan we gazlardan (CO , CO_2 , HCL , HF , H_2S , NH_3 , CH_4) duran, gün şöhlelerini gowşak geçirýän galyñ gatlak gurşap alypdyr. Temperaturanyñ aşaklamagy bilen bu gatlak gidrosfera we atmosfera bölünipdir. Emma bu atmosferada

erkin kislorod bolmandyr. Ol soňra wagtyň geçmegi bilen Ýeri düzýän maddalardan bölünip çykypdyr. Emma bu bölünip çykan kislorod okislenme hadysalaryna harçlanypdyr. Wulkaniki hadysalar atmosferany kömürturşy gaz bilen baýlaşdyrypdyrlar. Diňe Ýerde ýaşayş (aýratynda ösümlikler) peýda bolandan soň kömürturşy gazy azalyp, kislorod artyp başlapdyr. Häzirli wagtda hem atmosferadaky gazlaryň mukdary janly organizmler tarapyndan özboluşly dolandyrylýar.

Ýerdäki gün radiasiýasy

Ýerde we atmosferada bolup geçýän hadysalaryň köp dürlüligi esasan ýylylyk energiýasy bilen şertlendirilendir. Bu ýylylyk energiýasynyň esasy çeşmesi bolsa Gündür. Şeýlelikde Günüň elektromagnit şöhlemenmesi bolan gün radiasiýasy (latynça “radiatio”- “şöhle saçmak”) geografiki gabykda bolup geçýän hadysalaryň energetiki çeşmesidir. Gün radiasiýasynyň 46%-i görünýän (tolkun uzynlygy 0,40 dan 0,75 mikron), 54%-i bolsa görünmeýän (şonuň 7%-i ultramelewşe (0,002- 0,40 mk), 47%-i infragyzyl (uzynlygy 0,75 mk. köp) şöhleleridir. Gün radiasiýasynyň 99%-i gysga tolkunly (4 den 100- 200 mikrona çenli) şöhleleridir. Gün radiasiýasynyň intensiwliginiň ölçeg birligi hökmünde gün şöhleleriniň ugruna perpendikulýar, 1sm^2 absolýut gara üstüň 1 minutda kabul edýän ýylylygynyň kaloriýasy kabul edilendir ($\text{kal} / \text{sm}^2 \cdot \text{min.}$)

Ýer Günden gelýän energiýanyň iki milliarddan bir bölegini kabul edýär. Emma munuň özi hem bir ýylda $1,36 \cdot 10^{24}$ kal deňdir.

Ýer üstüne gelýän şöhleli energiýanyň akymy özüniň hemişelikligi (durnuklylygy boýunça) tapawutlanýar. Onuň intensiwligi gün hemişelikligi diýilip atlandyrylyp, ol $1,98 \text{ kal} / \text{sm}^2 \cdot \text{min}$ (tegelekläp alnanda 2 kal) deňdir.

Ýylyň dowamynda Ýer bilen Günüň arasyndaky aralygyň üýtgeýişine laýyklykda gün hemişeligi üýtgäp durýar: ýanwaryň başlarynda ol artýar, iýulyň başlaryna bolsa kemelýär.

Ýer üstüne düşýän gün radiasiýasynyň mukdary gün şöhleleriniň düşüş burçuna baglydyr. Şöhleleriň burçy näçe kiçi bolsa radiasiýanyň intensiwligi şonça kiçidir. Şeýlelikde gün radiasiýasynyň iň köp mukdaryny gün şöhleleriniň dik düşýän sebitleri alýar. Şeýle sebitlere demirgazyk we günorta tropikleriň aralygynda ýerleşen giňişlikler degişlidir. Ýer togalagynyň beýleki sebitlerinde gün şöhleleriniň düşüş burçy hemişe 90^0 -dan kiçidir.

Ýylyň we gije- gündiziň dowamynda Günüň beýikliginiň üýtgäp durýanlygy sebäpli düşýän gün radiasiýasynyň mukdary hem üznüksiz üýtgäp durýar.

Ýer üstüne düşýän gün radiasiýasynyň mukdary territoriýanyň ýagtylanyş döwrüniň dowamlylygyna hem baglydyr.

Ekwatorial guşaklyklarda (atmosferadan daşarda) ýylyň dowamynda düşýän gün ýylylygy onçakly üýtgemelýär. Polýar sebitlerde ol üýtgemelýär, hem-de bu üýtgeşmeler örän ulydyrlar.

Gyşyna ýokary we aşak giňliklere düşýän gün ýylylyklarynyň mukdary has-da dürliçedir. Tomsuna üznüksiz ýagtylanmak netijesinde polýar sebitler gije- gündiziň dowamynda gün ýylylygynyň iň köp mukdaryny alýarlar. Tomusky gün säginmesiniň gününde demirgazyk polýar sebitlere düşýän gün ýylylygynyň mukdary ekwator daka garanda 36% köpdür. Emma polýar tegeleginde şol gün gündiziň dowamlylygy 24 sagada, ekwator daka bolsa 12 sagada deň bolany üçin wagt birligine düşýän gün ýylylygynyň mukdary ýene-de ekwator daka köp bolýar.

Günorta ýarym togalakda tomsuna düşýän gün ýylylygy demirgazyk ýarym togalaga tomsuna düşýän gün

ýylylygyndan köpdür. Gyşyna ýagdaý tersine bolýar, ýagny Ýerden Güne çenli aralygyň üýtgeýänligi sebäpli günorta ýarym togalakda gyşyna düşýän gün ýylylygy demirgazyk ýarym togalagyň gyşyna düşýän gün ýylylygynadan azdyr. Sebäbi günorta ýarym togalagyň tomsy wagtynda Ýer Güne has ýakyn barýar (3-nji ýanwarda 147 mln.km), hemde Gün günorta polýar sebitleri ýagtyldýar. Günorta ýarym togalagyň gyşy wagtynda Ýer Günden uzak, hem-de Gün demirgazyň polýar sebitleri ýagtyladýar.

Günden gelýän radiasiýa atmosferanyň içünden geçende mukdar we hil taýdan üýtgeýär. Ideal (gurak we arassa) atmosfera hem gün şöhlelerini dargadýar we gün radiasiýasynyň intensiwligini gowşadýar. Özünde suw buglaryny we aerazol bölejiklerini saklaýan real atmosferanyň gün radiasiýasyny gowşadyjy täsiri bolsa has-da ulydyr.

Atmosfera Ýere gelýän gün radiasiýasynyň 15-20%-i özüne siňdirýär (aýratynda infragyzyň şöhleleri). Suw buglary, aerollar we ozon radiasiýany köp siňdirýärler. Siňdirilen radiasiýa energiýanyň beýleki görnüşlerine (ýylylyk, mehaniki) geçýärler.

Gelýän gün radiasiýasynyň 25%-e golaýyny atmosfera dargadýar. Atmosferadaky gazlaryň molekulalary gysga tolkunly, melewşe we gök şöhleleri dargadýarlar. Şol sebäpli hem Ýerden seredilende asmanyň reňki mawy bolup görünýär (spektr-gyzyň-mämişi-sary-ýaşyl-mawy-gök-melewşe).

Atmosferadaky garyndylar (tozanjyklar, bug damjalary, kristaljyklar) dürli uzynlykdaky tolkunly şöhleleri dargadýarlar. Olaryň diametri 1,2 mk-dan uly bolanda bolsa, olar şöhleniň spektral düzümini üýtgetmezden dargaýarlar. Şol sebäpli hem atmosferadaky garyndylar has köp bolanda asmanyň reňki agymtyl reňke geçýär. Atmosferanyň dargaýan we serpikdirilýän gün şöhleleriniň täsirinden bulutly günlerde,

ýa-da gün ýaşandan soň (dogmazdan öň), kölegedäki predmetler görünýärler.

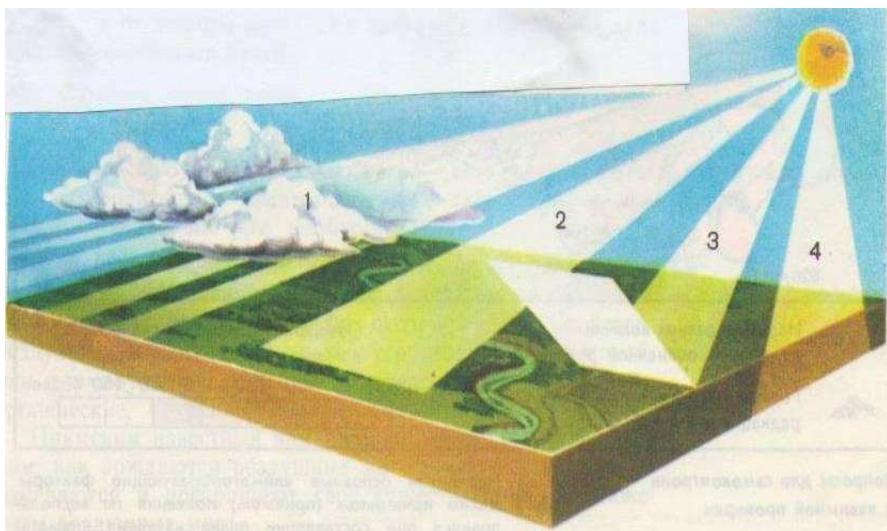
Şeýlelikde radiasiýanyň iki görnüşi tapawutlandyrylýar: göni we dargaýan radiasiýa. Göni we dargaýan radiasiýanyň jemi summar radiasiýany emele getirýärler. (Surat-7).

Göni we dargaýan radiasiýanyň özara gatnaşygy atmosferanyň bulutlylygyna, arassalygyna we Günüň beýikligine baglylykda üýtgäp durýar. Asman bulutly bolanda dargaýan radiasiýa göni radiasiýadan köp bolup biler. Gün gözýetimiň üstünde aşakda ýerleşen wagtynda summar radiasiýa tutuşlygyna diýen ýaly dargaýan radiasiýadan ybarat bolýar. Günüň beýikligi 50^0 , asman bolsa arassa bolanda dargaýan radiasiýa 10-20%- dan geçmeýär.

Ýer togalagynda summar radiasiýanyň paýlanyşyny summar radiasiýanyň orta ýyllyk we orta aýlyk kartalarynda görmek bolýar.

Summar radiasiýanyň iň köp ýyllyk mukdary içki tropiki çöllerin üstüne düşýär (Gündogar Sahara, Arabystan ýarym adasyna 200-300 kkal). Ekwatora tarap gidildigiçe çyglylygyň we bulutlylygyň artýanlygy sebäpli summar radiasiýa 120-160 kkal-a çenli azalýar. Aram giňişliklerinde ýer üsti 80-100 kkal summar gün radiasiýasyny, polýar giňişlikler 60-70 kkal summar radiasiýasyny alýar.

Umuman ýer üstünde summar radiasiýanyň paýlanyşy zonal häsiýete eýedir.



Surat-7. Gün radiasiýasynyň görnüşleri
1- dargaýan, 2-göni, 3- serpikdirilýän, 4- siňýän.

Albedo.

Ýer üstüne düşýän summar radiasiýanyň bir bölegi atmosfera tarap yzyna serpikdirilýär. Serpikdirilýän radiasiýanyň mukdarynyň düşýän radiasiýanyň mukdaryna bolan gatnaşygyna albedo diýilýär.

Albedo (a) üstün serpikdiriş ukybyny aňladýar we drob ýa-da % hasabynda aňladylyar. 1-a- sındiriş koeffisiýentidir. Ýer üstüniň albedosy onuň häsiýetine we ýagdaýyna baglydyr (reňki, çyglylygy, бүдүр-сүдүрлігі). Täze ýagan gar ıň uly swrpikdiriş ukybyna eýedir. (0,90 çenli, $k=0,10$). Çägeli çölün albedosy 0,09-0,34, toýunly çöl 0,30 ($K=0,70$), çemenlik 0,22, ýaprakly tokaý- 0,16- 0,27, pürli tokaý- 0,06- 0,19, sürülen ýer

0,07- 0,10, asuda ýer üsti (Gün dik düşende) 0,02, (Gün ýapyt düşende- 0,35), bulutlar 0,50- 0,80.

Arassa atmosfera gün radiasiýasynyň 0,10 bölegini serpikdirýär. Gar bilen örtülen polýar buzluklaryň uly albedosynyň bolmagy polýar sebitlerde aşak temperatura bolmagynyň sebäpleriniň biridir. Planeta hökmünde Ýeriň ortaça albedosy 0,35 deň diýip hasap edilýär.

Şöhlelenmek.

Absolýut noldan (-273^0C) ýokary temperaturaly ähli jisimler özlerinden şöhlelenme energiýasyny goýberýärler. Absolýut gara jisimiň doly şöhle goýberiş ukyby onuň absolýut temperaturasynyň dördünji derejesine göni proporsionaldyr: $E = \delta T^4$ (Stefan- Bolsmanyň kanuny). δ – hemişelik koeffisiýent $= 8,13 \cdot 10^{-11} \text{kal/sm}^2 \cdot \text{min}$.

Şöhlelenýän jisimiň temperaturasy näçe ýokary bolsa goýberilýän şöhläniň tolkun uzynlygy şonça gysgadyr. Gyzgyn Gün giňişlige gysga tolkunly şöhle goýberýär. Ýer üsti gysga tolkunly gün radiasiýasyny siňdirip gyzýar we özi şöhle goýberip başlaýar (ýer radiasiýasy). Emma ýer üstüniň temperaturasy birnäçe onlarça gradusdan ($70-80^0$) geçmeýänligi sebäpli onuň şöhlelenmesi uzyn tolkunlydyr we göze görünmeýär.

Atmosfera öz içinden geçýän gün radiasiýasynyň ýarysyndan gowragyny siňdirip, özi hem älem giňişliklerine we Ýere tarap şöhle goýberýär.

Ýer şöhlelenmesiniň garşysyna goýberilýän atmosfera şöhlelenmesi garşylyklaýyn şöhlelenme diýilip atlandyrylýar. Ol uzyn tolkunlydyr we görünmeýär. Atmosferanyň uzyn tolkunly radiasiýasynyň iki akymy (ýeriňki we atmosferanyňky) duşuşýarlar. Olaryň arasyndaky tapawut effektiv şöhlelenme diýilip atlandyrylýar.

Radiasion we ýylylyk balansy

Ýer gün radiasiýasyny şol bir wagtyň özünde hem kabul edýär, hem harçlaýar. Kabul edilýän radiasiýa bilen harçlanylýan radiasiýanyň arasyndaky tapawut radiasion balansy emele getirýär.

Eger gelyän radiasiýa herçlanylýan radiasiýadan artykmaç bolsa radiasion balans položitel, az bolsa otrisateldir. Gijesine ýer üstüniň radiasion balansy hemme giňişliklerde otrisateldir. Gündizi günortana çenli radiasion balans položiteldir (ýokary giňişliklerden başga sebitlerde), günortandan soň ol ýene-de otrisatel häsiýete geçýär.

Ýer üstüniň polýar sebitlerinden beýleki ýerlerinde ýylylyk radiasion balans položiteldir. Emma munyň özi klimatyň ýyldan ýyla maýyllaşyandygyny aňlatmaýar. Sebäbi artykmaç ýylylyk howany gyzdyrmaga we hereketlendirmäge, bugaryşa, biologiki hadysalara harçlanylýar.

Radiasion balans položitel bolanda artykmaç ýylylygyň harçlanylyşyny, radiasion balans otrisatel bolanda bolsa ýylylygyň ýetmeýän böleginiň üstüniň doldurylyşyny, galyberse-de radiasion balansy hemişe položitel bolan ýer üsti bilen radiasion balansy hemişe otrisatel bolan atmosferanyň arasyndaky ýylylyk deňagramlylygynyň saklanyşyny ýylylyk balansy aýdyň düşündirýär.

Ýer üstüniň ýylylyk balansynyň deňleşmesi şunuň ýalydyr: $R_n - LE - P - B = 0$. Bu ýerde: R_n - radiasion balans (hemişe položitel); LE - bugaryşa harçlanylýan ýylylyk; P - ýer üsti bilen atmosferanyň arasyndaky turbulent ýylylyk çalyşmasy; B - ýer üsti bilen topragyň ýa-da suwuň aşaky gatlaklarynyň arasyndaky ýylylyk çalyşygy.

Deňlemäniň ähli agzalarynyň üýtgäp durýanlygyna görä ýylylyk balansy hem üýtgäp durýar. Ýylyň maýyl döwründe topragy gyzdyrmaga harçlanan ýylylyk ýylyň sowuk

döwründe ýer üstüne gaýdyp berilýär. Şoňa görä-de ony hasaba almak hem bolýar. Şeýlelikde $R_n - LE - P = 0$

Atmosferanyň ýylylyk balansy onuň radiasion balansyny (R_n - hemişe otrisatel), ýer üstünden gelýän ýylylyk (P), çyglylygyň kondensirlenmeginden bölünip çykýan ýylylygy (LE) öz içine alýar. Şeýlelikde atmosferanyň ýylylyk balansyny şu deňleme bilen aňlatmak mümkin:

$$R_a + P + LE = 0$$

Ýer üsti we atmosfera бүтewilikde alynanda olaryň arasyndaky ortaça köpýyllyk ýylylyk balansy nula deňdir.

Jetwel- 4. Dürli giňliklerdäki gije- gündizlik radiasion balans (kal /sm²)

Demirgazyk ýarym togalak				Günorta ýarym togalak			
Giň- lik	Gelýän radia- siýa	Harçlan- ýan radiasiýa	Galyn -dy radia- siýa	Giň- lik	Gelýän radia- siýa	Harçlan- ýan radiasiýa	Galyn- dy radia- siýa
90- 80 80- 70 70- 60 60- 50 50- 40 40- 30 30- 20 20- 10 10-0				80- 90 70- 80 60- 70 50- 60 40- 50 30- 40 20- 30 10- 20 0-10			
	156	356	-200		156	358	-202
	184	357	-173		171	266	-195
	240	388	-148		214	380	-166
	294	403	-109		278	396	-118
	358	416	-58		361	410	-49
	435	432	3		428	419	9
	491	440	51		491	430	61
	518	438	80		528	432	96
	518	426	92		518	425	93

Geliň indi Ýeriň ýylylyk balansyny sanlaryň üsti bilen % hasabynda yzarlap göreliň! Günden Ýere gelýän 100% radiasiýanyň 31%-i planetaara giňişliklere serpikdirilýär (7%-i dargadylýar, 24%-i bulutlar tarapyndan serpikdirilýär), 17% radiasiýany atmosfera özüne siňdirýär (3% ozon, 13% suw buglary, 1% bulutlar siňdirýär). Galan 52% radiasiýa (göni-dagynyk) ýer üstüne gelip ýetýär. Şonuň 4% atmosferadan daşaryk serpikdirilýär, 48% bolsa ýer üstüne siňdirilýär. Siňdirilen 48% radiasiýanyň 18%-i effektiv şöhlemenmä harçlanýar. Şunlukda ýer üstüniň radiation balansy (galyndy radiasiýa) 30%-e deň bolýar. Şonuň hem 22% bugaryşa, 8%-i bolsa atmosfera bilen aralykdaky turbulent ýylylyk çalyşygyna harç edilýär. Şeýlelikde ýer üstüniň ýylylyk balansy ($R_n - LE - P = O$); 30% - 22% - 8% = O.

Atmosferanyň planetaara giňişlige şöhlemenmesi- 65%-e deňdir. Onuň radiation balansy: -65% +17% +18%= -30%. Atmosferanyň ýylylyk balansy ($R_a + P + LE = O$) -30% + 22% + 8% = O.

Planeta hökmünde Ýeriň albedosy 35%-e deňdir. Ýeriň Günden alýan ýylylygynyň hemmesi wagtyň geçmegi bilen planetaara giňişlige gidýär 35% + 65% =100%. Şeýlelik bilen Ýerde klimatyň barha ýylamagy ýa-da barha sowamagy bolup geçýär.

Ýer üstüniň we atmosferanyň ýylylyk rejimi.

Gün şöhleleri bilen göni gyzdýrylýan, öz ýylylygyny aşaky gatnaklara we howa geçirýän üste işewür üst diýilýär. İşewür üstüň temperaturasy, onuň ululygy gije-gündüziň hemde ýylyň dowamynda üýtgeýiş ýylylyk balansy bilen kesgitlenilýär. Ýylylyk balansyny düzýän ähli elementleriň maksimal ululyklary günortana golaý sagatlarda bolup geçýär. Diňe toprakdaky ýylylyk çalyşygynyň maksimumy irden bolýar. Ýylylyk balansynyň gije-gündizlik üýtgeýişiniň

maksimum amplitudalary tomsuna, minimum amplitudalary bolsa gysyna bolýar.

Açyk howaly günde gurak we ösümlük bilen örtülmedik ýer üstüniň temperaturasynyň gije-gündizlik üýtgeýişinde maksimum ýagdaý sagat 13-den soň, minimum ýagdaý bolsa gün dogmazynyň ön ýanynda bolýar.

Ýer üstüniň gündizki maksimum temperaturalary $+80^0$ S, ondan-da ýokary ululuklara ýetip bilýär. Temperaturanyň gije- gündizde üýtgemeleri 40^0 S ýetýär. Işewür gatlagyň temperaturasynyň ýyllyk üýtgeşmeleri dürli giňliklerde dürlüçedir. Orta we ýokary giňliklerde temperaturanyň maksimumy iýul aýynda, minimumy ýanwar aýynda bolýar. Temperaturanyň ýyllyk üýtgeşmeleriniň amplitudalary aşak giňliklerde (ekwatorial) ujypsyzdyr (1^0 - 2^0 S), orta giňliklerde bolsa ol 30^0 S çenli ýetýär (gury ýerde). Toprakda ýylylygyň ýaýraýyşy topragyň häsiýetine, ozaly bilen bolsa onuň ýylylyk sygymyna we ýylylyk geçirijiligine baglydyr. Gün ýylylygynyň birmeňzeş mukdaryny alyp dürli ýylylyk sygymly jisimler dürlüçe gyzyar. Gury ýeri düzyän jynslaryň göwrümleýin ýylylyk sygymy suwuňkydan takmynan 2 esse kiçidir (suw-1, kwars-0,517, toýun-0,676).

Gatlakdan gatлага ýylylygyň geçişi jynslaryň ýylylyk geçirijiligine baglydyr. Jynslaryň köpüsiniň ýylylyk geçirijiligi ujypsyzdyr: çäge daşy- $0,0109 \text{ kal /sm} \cdot \text{sek} \cdot \text{grad}$, granit- $0,0097 \text{ kal /sm} \cdot \text{sek} \cdot \text{grad}$, öl çäge- $0,00252 \text{ kal /sm} \cdot \text{sek} \cdot \text{grad}$, maýda daş- $0,0044 \text{ kal /sm} \cdot \text{sek} \cdot \text{grad}$. Suwuň ýylylyk geçirijiligi $0,00129 \text{ kal /sm} \cdot \text{sek} \cdot \text{grad}$, howanyňky $0,000056 \text{ kal /sm} \cdot \text{sek} \cdot \text{grad}$ deňdir. Ýylylygyň geçirijiligine wagt sarp edilýär, şoňa görä hem gije-gündiziň dowamynda maksimal we minimal temperaturalar her 10 sm aralykda 3 sagat gijä galýarlar. Meselem, eger ýer üstünde maksimal temperatura sagat 13^{00} da bolan bolsa, 10 sm çuňlukda maksimal temperatura sagat 16^{00} da, 20 sm çuňlukda bolsa sagat 19^{00} -da bolar.

Aşaky gatlaklar ýokarkylaryň täsirinden yzygider gyzan mahalynda her bir gatlak ýylylygyň belli bir mukdaryny siňdirýär. Şunlukda gatlak näçe çuň ýerleşen bolsa, ol şonça az ýylylyk alýar, temperatura amplitudalary şonça hem kiçidir. Temperaturanyň gije-gündizde üýtgeşmeleriniň amplitudasy her 15 sm-de 2 esse azalýar. Meselem, ýer üstünde amplituda 16° S deň bolsa, 15 sm çuňlukda ol 8° S, 30 sm çuňlukda bolsa 4° S deň bolar. 1 m töweregi çuňlukda topragyň temperaturasynyň gije- gündizde üýtgeşmeleri peselip başlaýar. Bu üýtgeşmeleriň düýpgöter bes edilyän gatlagyna hemişelik gije- gündiz temperaturanyň gatlagy diýilýär. Temperaturanyň amplitudasy näçe uly bolsa bu gatlak şonça çuň ýerleşýär. Orta giňliklerde bu gatlak 19-20 m çuňlukda, ýokary giňliklerde bolsa 25 m çuňlukda ýerleşýär. Tropiki giňliklerde temperaturanyň ýyllyk amplitudalary kiçi bolany üçin bu gatlak 5-10 m çuňlukda ýerleşýär. Ýylyň dowamynda maksimal we minimal temperaturalaryň bolýan wagtlary her 1 m çuňlukda 20-30 gije gündiz yza gaýýar. Meselem, iň aşak temperatura ýer ýüzünde ýanwar aýynda bolsa, 2 m çuňlukda minimal temperatura mart aýynyň başlarynda bolýar. Şol sebäpli guýulardaky suw tomsuna sowuk, gysyna ýyly bolýar.

Geçirilen gözegçilikler netijesinde hemişelik temperaturaly gatlaklaryň temperaturasy ýer üstündäki howanyň ortaça ýyllyk temperaturasyna ýakyn bolýandygy anyklanylýdyr. Meselem, Pariž observatoriýasynyň ýerzeminindäki termometr 100 ýyldan gowrak wagt bäri $11,85^{\circ}\text{C}$ temperaturany görkezýär. Parižde howanyň ortaça temperaturasy hem şonça golaýdyr ($10,1^{\circ}$)

Gury ýere garanda ýylylyk sygymy uly, ýylylyk geçirijiligi bolsa kiçi bolan suw gury ýer bilen deňeşdirilende haýal gyzyar, haýal hem sowaýar. Suw üstüne düşen gün şöhleleriniň bir bölegi iň üstki gatlak tarapyndan siňdirilýär, bir bölegi bolsa ep-esli çuňluga çenli baryp ýetip, suwuň belli bir gatlagyny gyzdýrýar. Suwuň hereketjeňligi onuň dürli

gatlaklarynyň arasyndaky ýylylyk alyş-çalyşygyny üpjün edýär. Turbulent garyşmak netijesinde ýylylyk aşaky gatlagda ýylylyk geçirijilige garanda 1000-10000 esse çalt berilýär.

Okean üstünde temperaturanyň gije gündizlik üýtgeşmeleri ýokary giňliklerde ortaça $0,1^{\circ}$ S, aram giňliklerinde $0,4^{\circ}$ S, tropiki giňliklerde bolsa $0,5^{\circ}$ S barabardyr. Bu üýtgeşmeler 15-20 m çuňluklarda bolup geçýärler. Okean üstünde temperaturanyň ýyllyk amplitudalary ekwatorda 1° S, aram giňliklerinde $10,2^{\circ}$ S ýetýär. Bu üýtgeşmeler 200-300 m çuňluga çenli aralaşýar.

Suwly howdanlaryň temperaturalarynyň maksimum döwürleri gury ýer bilen deňeşdirende yza galýar. Maksimum temperatura sagat 15-16 töwereginde, minimum temperatura bolsa Gün dogandan soň 2-3 sagat soň bolýar. Okeanyň üstünde temperaturanyň ýyllyk maksimumy demirgazyk ýarym şarda awgust aýyna, minimum bolsa fewral aýyna gabat gelýär.

Atmosferanyň aşaky gatlagynyň ýylylyk režimi

Howa esasan gelýän gün şöhleleri arkaly däl-de oňa galtaşýan ýer üsti arkaly gyzdyrylýar. Ýer üstünden troposferanyň ýokarky gatlagyna temperaturanyň geçirilmeginde turbulent ýylylyk çalyşygy (turbulentus (lat)-joşgunly, tertipsiz) we bug emele gelişiniň ýaşyryn (içki) ýylylygynyň geçirilmegi uly ähmiýete eýedir. Ýer üstüniň deň derejede gyzyrylmaýanlygy sebäpli howadaky bölejikleriň tertipsiz hereketine termiki turbulentlik ýa-da termiki konweksiýa diýilýär. Ýer üstünden gyzan howa ýokary galyp özi bilen ýylylygy hem äkidýär. Ýokary göterilýän howa daş-töweregindäki howanyň temperaturasy bilen deňleşýänçe ýokary galýar. Olaryň temperaturasy deňleşenden soň ýokary göterilmek bes edilýär. Howa töwerekdäki gursawdan sowuk bolanda ol aşak çöküp başlaýar. Howanyň turbulent hereketi wagtynda howanyň bölejikleri üznüksiz suratda ýer üsti bilen galtaşyp ýylylyk kabul edýärler we ýokary göterilip ýylylygy beýleki bölejiklere geçirýärler.

Howanyň turbulent hereketi arkaly alýan ýylylygy onuň şöhlelenmekden alýan ýylylygyndan 400 esse köpdür.

Ýylylyk ýer üstünden atmosfera bugaryan çyglylyk bilen hem geçýär. Suw buglarynyň her gramynda 600 kal. ýylylyk gizlenen görnüşde saklanylýar. Gazyň içki energiýasynyň onuň absolýut temperaturasyna proporsionaldygy sebäpli temperaturanyň üýtgemesi bolup geçýär. Göterilýän howa giňelip iş edýär. Oňa öz içki energiýasyny sarp edýär we onuň temperaturasy aşaklaýar. Aşak çökyän howa tersine gysylýar, giňelmä sarp edilen energiýa boşadylýar. Onuň hasabyna bolsa temperatura ýokarlanýar. Gurak ýa-da özünde az-kem suw buglaryny saklaýan howa ýokary göterilende her 100 m-de 1^0 sowaýar. Suw buglaryndan doýgun howa 100m ýokary galanda 1^0 -dan az sowaýar, sebäbi bu howada bolup geçýän kondensasiýa netilesinde ýylylyk bölünip çykyp, ol giňelmäge sarp edilen ýylylygyň üstüni az-kem dolduryp durýar.

Doýgun däl howa aşak çökende her 100 m-de 1^0 gyzýar. Doýgun howa 1^0 -dan az gyzýar, sebäbi onda bugaryş bolup geçip oňa hem ýylylyk harçlanylýar. Howanyň esasan işewür üstden ýylylyk kabul edip gyzýanlygy sebäpli onuň temperaturasy atmosferanyň aşaky gatlaklarynda ýokary gidildiğiçe peselýär. Troposfera üçin wertikal gradiýent her 100 m-de ortaça $0,6^0$ deňdir. Ýokary gitdigiňçe temperatura peselýän bolsa ol (gradiýent) položitel hasaplanýar, ýokarlanýan bolsa otrisatel hasaplanýar. Howanyň ýer üstüne ýakyn gatlagynda (1,5-2m) wertikal gradiýet has uly bolmagy mümkindir. Yssy günde 2m beýiklikde howanyň temperaturasy ýer üstündäki howanyň temperaturasyna garanda $5-10^0$ aşakdyr.

Ýokary göterildiğiçe howanyň temperaturasynyň artmagyna inwersiýa (latynça- tersine diýen manyny berýär) diýilýär. Temperaturasy ýokarlanýan howa gatlagyna bolsa inwersiýa gatlagy diýilýär. Atmosferada inwersiýa gatlaklary

hemişe diýen ýaly bardyr. Ýer üstüne golaý gatlagyň güýçli sowamagy bilen radiasion inwersiýa ýüze çykýar. Ol köplenç tomsuna açyk howaly gijelerde bolýar we howanyň birnäçe yüz metrlik gatlagyny öz içine alýar. Gyşyna, açyk howaly günlerde inwersiýa birnäçe gije-gündizläp, hat-da hepdeläp saklanylýar we 1,5 km çenli gatlagy öz içine alýar.

Relyef şertleri inwersiýanyň güýçlenmegine sebäp bolup biler. Meselem, sowuk howa peslik ýerlere akyp gelip, sol ýerlerde saklanylýarlar. Şeýle inwersiýalara orografiki inwersiýa diýilýär. Howanyň ýer üstüne golaý gatlaklarynda temperatura inwersiýalary sebäpli doňaklyklar bolýar. Ýazyna we güýzine howanyň ortaça gije- gündizlik temperaturalary 0° dan ýokary bolýan günlerinde gijesine temperaturanyň 0° S çenli we ondan-da aşak düşmegine doňaklyk diýilýär. Doňaklyklar baglaryň we ekinleriň sowuk urmagyna sebäp bolýarlar. Atmosferanyň ýylylyk ýagdaýy onda ýagtylygyň ýaýraýyşyna täsir edýär. Beýiklik boýunça temperaturanyň çürt- kesik üýtgemegi (ýokarlanmagy we aşaklamagy) bilen salgymlar peýda bolýarlar. Salgymlaryň bolmagyna esasy sebäp refraksiýadyr, ýagny predmetden gözegçiniň gözüne tarap gaýdýan ýagtylyk şöhleleriniň traýektoriasynyň howanyň dürlüçe dykzylykly gatlaklarynda döwürlemek netijesinde egrelmegidir. Predmetiň salgymy onuň aşagynda ýa-da ýokarsynda görünmegi mümkin. Şoňa baglylykda salgymlaryň iki görünişi: aşaky salgym we ýokarky salgym tapawutlandyrylýar. Örän seýrek ýagdaýda gapdal salgym görünýär.

Troposferanyň 2 km beýiklige çenli aşaky böleginde temperaturanyň gije gündizlik üýtgeýişi umuman ýer üstüniň üýtgeýişine baglydyr. Ýer üstünden uzaklaşdygyça temperaturanyň amplitudalary kiçelýär. Howanyň temperaturasynyň gije gündizlik üýtgeýişi gyşyna 0,5 km çenli, tomsuna bolsa 2 km beýiklige çenli bildirýärler. Temperaturanyň gije gündiziň dowamynda üýtgeýişine ýer

üstüniň relýefi we fiziki häsiýetleri uly täsir edýär (dag, düzlik, suw üsti, gury ýer, ösümlikli uçastok, ösümliksiz uçastok we ş.m.). temperaturanyň ýylyň dowamynda üýtgeýşi ozaly bilen geografiki giňlige baglydyr. Ekwatordan polýuslara tarap ýyllyk temperatura amplitudalary ulanýarlar.

Amplitudalaryň ulukyklary we iň ýokary hem-de iň aşak temperaturalaryň bolýan wagtlary boýunça temperaturanyň ýyllyk üýtgeýişiniň 4 sany tipi tapawutlandyrylýar:

Ekwatorial tipi- iki maksimum (Gün deňleşmeleri wagtynda) we iki minimum (Gün säginmeleri wagtynda) döwürleriň bolýanlygy bilen häsiýetlenýär. Okean üstünde amplituda 1° S, gury ýer üstünde 10° S çenli bolýar. Temperatura ýylyň бүтін dowamynda položitelidir.

Tropiki tipi- bir maksimum (tomusky gün säginmesi wagtynda) we bir minimum (gysky gün säginmesi wagtynda) döwürleri bilen häsiýetlenýär. Ampituda okeanyň üstünde 5° S, gury ýerde 20° S bolup, temperatura бүтін ýylyň dowamynda položitelidir.

Aram tipi- bir maksimum (demirgazyk ýarym şarda gury ýerde iýulda, okeanlarda awgustda, günorta ýarym şarda gury ýerde ýanwarda, okeanlarda fewralda), bir minimum (demirgazyk ýarym şarda gury ýerde ýanwarda, okenlarda fewralda, günorta ýarym şarda gury ýerde iýulda, okeanda awgustda) döwri bolýar. Dört sany pasyl açyk tapawutlandyrylýar. Ýyllyk temperatura amplitudalary giňişligiň ýokarlanmagy we okeandan uzaklaşmagy bilen artýar (kenar ýakalarynda 10° , okenlardan uzakda 60° (Ýakudystanda $62,5^{\circ}$). Sowuk pasylda temperatura otrisateldir.

Polýar tipi- gysy dowamly we sowuk, tomsy gysga we salkyn. Ýyllyk amplitudalar- okeanda 25° S, gury ýerde 65° S çenli. Ýylyň esasy böleginde temperatura otrisateldir.

Temperaturalaryň ýyllyk režiminiň umumy ýagdaýy köp sebäpler tarapyndan çylşyrymlaşdyrylýar. Okean üstünde

ol kem-kemden, gury ýerde çürt-kesik üýtgeýär. Gar we buz örtükleri ýyllyk temperaturalary çüýçli aşakladýarlar. Absolyt beýiklik, relýef, okeandan uzaklyk hem ýyllyk temperaturalara uly täsir edýärler.

Ýer üstünde howanyň temperaturasynyň paýlanyşy.

Eger-de ýer üsti birmeňzeş relýefli bolup, atmosfera we gidrosfëra bolsa hereketsiz bolan bolsady, onda Ýer üstünde ýylylygyň paýlanyşy diňe düşýän gün radiasiýasynyň mukdary bilen kesgitlenerdi. Temperatura bolsa ekwatoran polýuslara tarap kem-kemden üýtgärdi. Diňe düşýän gün radiasiýasynyň mukdaryna bagly bolan temperaturalara solýar temperaturalar diýilýär. Teoretiki taýdan hasaplanylýan orta ýyllyk solýar temperaturalar dürli gňliklerde şu aşakdaky ýaly bolýar:

Tablisa- 5.

Gňişlik (gradus)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Temperatura- lary	+39	+36	+32	+22	+8	-6	- 20	- 32	- 41	- 44

Howanyň hakykatda bolýan orta ýyllyk temperaturalary ýylylyk balansy bilen kesgitlenilýär we ýer üstüniň häsiýetine, gňişlikleriň arasyndaky ýyllyk çalyşygyna baglydyrlar. Şoňa görä-de olar solýar temperaturalardan güýçli tapawutlanýarlar:

Tablisa- 6.

Gňişlik(gradus)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
-----------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Demirgazyk ýarym şar

Temperaturalary	+26,7	+27	+25	+20	+14	+5,4	-0,6	-10,4	-17,2	-19
-----------------	-------	-----	-----	-----	-----	------	------	-------	-------	-----

Günorta ýarym şar

Temperaturalary	+26,7	+24,7	+22,8	+18,3	+12	+5,3	-3,4	-13,6	-30,2	-36,5
-----------------	-------	-------	-------	-------	-----	------	------	-------	-------	-------

Bu sanlary deňeşdirmek bilen hakyky temperaturalaryň solýar temperaturalardan aşaky gňişliklerde aşakdygyna, ýokary gňişliklerde bolsa, tersine ýokarydygyna göz ýetirmek mümkin. Günorta ýarym şaryň hemme gňişliklerinde hakyky

orta ýyllyk temperaturalar demirgazyk ýarym şardaka garanda aşakdyrlar. Ýer üstüne ýakyn gatlakda howanyň temperaturasy demirgazyk ýarym şarda ýanwar aýynda $+8^0$ S, iýul aýynda bolsa $+22^0$ S deňdir, günorta ýarym şarda iýulyň ortaça temperaturasy $+10^0$ S, ýanwaryňky $+17^0$ S. howanyň temperaturasynyň ýyllyk amplitudalarynyň demirgazyk ýarym şar üçin ortaça 14^0 S, günorta ýarym şar üçin 7^0 S bolmagy klimatyň kontinentallygynyň günorta ýarym şarda demirgazyk ýarym şaryňka granda gowşaklygyna şaýatlyk edýär.

Ýer üstünde howanyň temperaturasynyň paýlanyşyny izotermalaryň kartasy aýdyň görkezýär (Surat-8). Izotermalar diýip kartada birmeňzeş temperaturaly nokatlary birleşdirýän çyzyklara aýdylýar. Izotermalar gurlanda temperaturany bir derejä (deňiz derejesine) getirýärler. Muňa her 100m beýiklikde temperatura $0,6^0$ S aşaklaýandygyndan ugur alynýar. Şeýlelikde territoriýanyň beýikliginiň temperatura täsiri ýok edilýär.

Ýanwar aýy demirgazyk ýarym şar üçin iň sowuk, günorta ýarym şar üçin bolsa iň ýyly aýdyr. Günorta ýarym şarda okean üstünde ýanwar izotermalary bir-birine paralel diýen ýaly uzalyp gidýärler. Olar diňe okeanyň sowuk akymlar bilen sowadylan sebitlerinde we materikleriň üstünde çürt-kesik öwürüm edlýärler.

Günorta ýarym şaryň materikleriniň üstünde ýanwar aýynda iň ýokary temperaturalar bolýar. Demirgazyk ýarym şarda ýanwar izotermalary günorta ýarym şardaka garanda bir-birine golaý ýerleşýärler. Ýyly okeandan sowuk materige geçen wagtlarynda olar günorta tarap öwürülýärler. Meselem 0^0 -lyk izoterma Atlantik okeanynyň üstünde 70^0 -lyk giňişlikden, Merkezi Hytaýda bolsa ol 34^0 -lyk giňişlikden geçýär. Beýleki izotermalar hem edil şonuň ýaly Ýewraziýanyň üstünde çürt-kesik günorta tarap sowulýar. Atlantik okeanynyň täsiri Günbatar Ýewropada ýanwar izotermalarynyň meridional diýen ýaly ugur boýunça uzap gtmeklerini şertlendirýär.

Ýanwar aýynda iň aşak temperaturalar Aziýanyň demirgazyk gündogar böleginde- Ýakudystanda (-68^0 S) we Grenlandiýada bolýarlar. Bu sebitleriň üstünde izotermalar ýapyk çyzyklary emele getirýärler. Olardan töwerege tarap temperaturalar ýokarlanýarlar. Şeýle aşak temperaturalaryň bolmagy Ýakudystanda sowuk howa massalarynyň dagara çöketliklere gelip aralaşmagy bilen, Grenlandiýada bolsa garlaryň we buzlaryň uly albedosy bilen düşündirilýär.

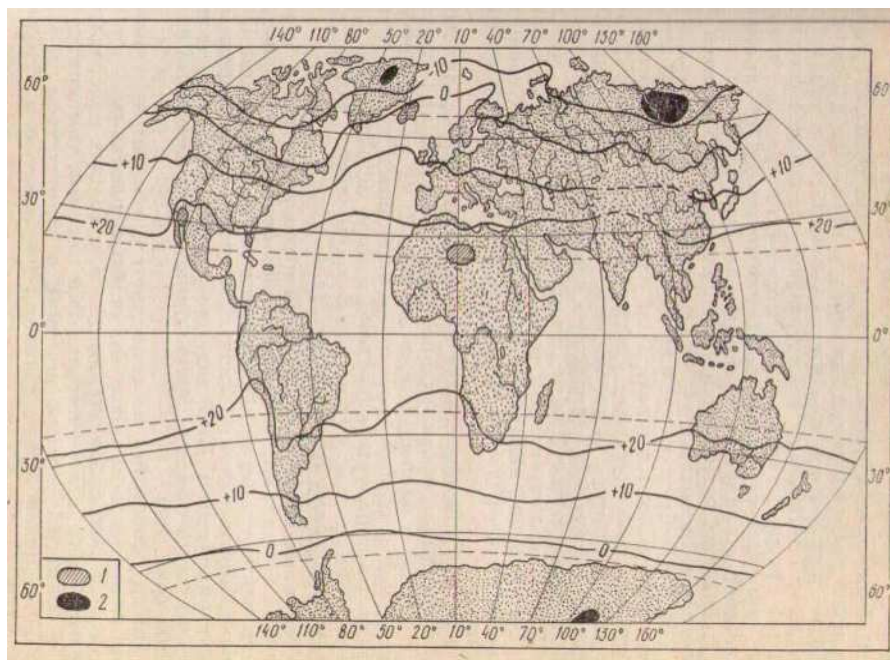
Iýul aýy- demirgazyk ýarym şarda iň ýyly, günorta ýarym şarda bolsa iň sowuk aýdyr. Bu aýda demirgazyk ýarym şaryň materikleriniň üstünde iň ýokary temperaturalar saklanylýar. Izotermalar okeanlardan materiğiň üstüne geçenlerinde demirgazyga tarap gyşarýarlar.

Kartada dürli meridiandaky iň ýokary orta ýyllyk ýa-da aýlyk temperaturaly nokatlary belläp olary birleşdirsek ýylylyk maksimumynyň çyzygyny guryp bileris. Başgaça oňa termiki ekwator hem diýilýär. Termiki ekwator geografiki ekwator bilen gabat gelmän, ondan demirgazykda ýerleşendir. Ýylyň dowamynda ol demirgazyk giňligiň 20^0 (iýulda) bilen ekwatoryň arasynda ornuny üýtgedip durýar, günorta ýarym şaryň tomusynda bolsa materikleriň üstünde günorta tropige çenli baryp ýetýär.

Her bir paralleliň normal orta temperaturalaryny hasaplap, hakyky bolýan temperaturalaryň normal temperaturalaradan näçe tapawutlanýandygyny bilmek bolýar. Olaryň arasyndaky tapawut temperatura anomalýalary diýip atlandyrylýar. Kartada birmeňzeş anomalýaly nokatlary birleşdirýan çyzyklara izoanomalýalar diýilýär

Temperaturanyň absolýut maksimumlary günorta ýarym şarda Awstraliýada (Kollarbor düzlügi, $+51^0$ töweregi), demirgazyk ýarym şarda Afrikada (Tripoli, $+58,1^0$ S), Meksikada (Merkezi daglarda, $+58^0$ S) hasaba alyndy. Türkmenistanda iň ýokary temperatura Garagum çölünde

ýerleşen Repetek, Üçajy şäherçelerinde hasaba alynyp $+50^{\circ}$ S ýetýär.



Absolýut minimum temperaturalar Antarktidada ($-88,3^{\circ}$ - Wostok stansiýasy) Werhoýanskide (-68° S) we Oýmaýakonda ($-71,8^{\circ}$ S) hasaba alyndy. Türkmenistanda iň pes temperatura (-34° S) çet demirgazygynda boldy.

Ýylylyk guşaklyklary.

Ýeriň şar şekillidigi sebäpli onuň üstünde gün radiasiýasynyň deň düşmeýänligi ýylylyk guşaklyklarynyň ýüze çykmagyny şertlendirýär. Häzirki wagtyda 7 sany ýylylyk

guşaklygy tapawutlandyrylyp, olaryň araçäkleri izotermalar boýunça geçirilýär:

1. Yssy guşaklyk- günorta we demirgazyk ýarym şarlaryň $+20^0$ graduslyk izotermalarynyň arasynda ýerleşýär.

2-3. Iki sany aram guşaklyk-her bir ýarym şarda $+20^0$ we $+10^0$ graduslyk izotermalaryň arasynda ýerleşýärler.

4-5. Ili sany sowuk guşaklyk $+10^0$ we 0^0 graduslyk izotermalaryň arasynda ýerleşýärler

6-7. Iki aýazly guşaklyk- polýuslaryň töwereginde ýerleşip, 0^0 graduslyk izoterma bilen çäklendirilendir.

Atmosferadaky suw

Atmosferada bug görnüşinde hemişe belli bir mukdarda suw bar. Ol okeanlaryň, kölleriň, derýalaryň, topragyň üstünden bugarmak bilen emele gelýär. Suw bugunyň 86%-e golaýy atmosfera deňizleriň we okeanlaryň suwunyň bugarmagynyň hasabyna gelýär we diňe 14%-i gury ýer üstüniň bugarmagynyň hasabyna gelýär. Suw bugunyň wagt birligi içinde haýsy hem bolsa bir üstden atmosfera gowşulmagyna bugaryş diýilýär. Bug durydyr, şoňa göräde biz ony görmeýäris. Bugaryşyň tizligi köp şertlere, birinji nobatda temperatura we ýellere baglydyr. Temperatura näçe ýokary bolsa bugaryş hem şonça tiz geçýär. Ýel bolsa bugdan doýgun howany äkidip, onuň ýerine gurak howany alyp gelýär. Tizligi sekuntda bary- ýogy 0,25 m-e ýetýän ýel hem bugaryşy 3 esse artdyryr. Bugaryşa relýefiň häsiýeti, ösümlik örtigi, topragyň reňki we ş.m. hem täsir edýär. Haýsy hem bolsa bir üstden bugaryp biljek suwuň mukdaryna bugaryjylyk diýilýär. Bugaryş üçin köp mukdarda ýylylyk sarp edilýär. Suwuň 1 gramynyň bugarmaklygy üçin 80 kal, 1 gram buzyň bugarmaklygy üçin 597 kal energiýa sarp edilýär. Netijede bugaryan üçtň temperaturasy peselýär.

Bugaryjylyk gury ýere seredende okeanlaryň ähli giňişliklerinde köpdür. Okeanlaryň üstünden bugaryjylygyň

maksimal derejesi her ýylda 3000 sm ýetýär. Gury ýerde bolsa ol 1000 mm ýetýär.

Howa suw buglary bilen doýgun we doýgun däl bolup biler. Howa suw buglaryny belli bir çäge çenli kabul edip bilýär. Şol çäkden geçenden soň howa doýgun häsiýete eýe bolýar. Doýgun howa gyzdyrlanda onda ýe-de suw buglaryny kabul etmek ukyby peýda bolýar. Tersine, doýgun howa sowadylanda ol has doýgun ýagdaýa geçýär we suw damjalary peýda bolup başlaýar. Doýgun däl howa sowadylanda bolsa, ol doýgunlyga geçip başlaýar. Doýgun däl howanyň doýgun ýagdaýa geçýän temperaturasy çyg nokady diýip atlandyrylýar. Howa näçe çygly bolsa çyg nokadyna şonçada tiz ýetiljekdigi düşünlidir. Şeýlelikde howanyň özünde suw buglaryny köp ýa-da az mukdarda saklap bijekligi temperatura baglydyr. Ony şu aşakdaky san maglumatlaryndan görüp bilýäris. Ýagny 1m^3 howa

-20 ⁰ S-da 1 grama golaý suw.	+ 10 ⁰ S-da 9 grama
golaý suw	
-10 ⁰ S-da 2 grama golaý suw	+ 20 ⁰ S-da 17 grama
golaý suw	
-5 S-da 3 grama golaý suw	+ 30 ⁰ S-da 30 grama
golaý suw	
-0 ⁰ S-da 5 grama golaý suw	+ 40 ⁰ S-da 51 grama
golaý suw saklap bilýär.	

Howanyň temperaturasy näçe ýokary bolsa, howada suw buglary şonçada köp bolýandygy şu ýokardaky san maglumatlaryndan görünýär.

Türkmenistanyň klimat şertlerinde ýagan ygal tutuşlaýyn bugaryar diýsek hem ýalňyşmaýarys. Howanyň temperaturasyň guraklygy sebäpli ýel ony çalt bugardýar. Türkmenistanda bugaryjylygyň ýokary derejesi tomus, pes derejesi bolsa gysg aýlarynda bolup geçýär. Merkezi we Gündogar Garagumda bugaryjylyk 1990-2100 mm-e ýetýär. Bugaryjylygyň möçberi çygly howanyň we pes temperaturanyň netijesinde Hazar

deňiziniň boýunda we ýurdyň demirgazyk böleginde 1200-1300 mm-e çenli azalýar.

Ýer üstüne düşen ygalyň möçberiniň bugaryş ululygyna bolan gatnaşygyna çyglanma koeffisienti diýilýär. Ol ýagan ygalyň bugaryjylykdan näçe derejede azdygyny ýa-da köpdigini görkezýär. Meselem, Türkmenebat şäherine ygal bir ýylda 116 mm düşýär, 1698 mm suw bolsa bir ýylda bugaryar. $116:1698 = 0,07$. Aşgabat şäherinde ýyl dowamynda 230 mm ygal düşýär, 1503 mm bolsa bugaryar. $230:1503 = 0,15$. Çyglanma koeffisiýentiniň ýurdumyz boýunça iň pes derejesi Derwezede bolup $97:2085 = 0,04$ deňdir.

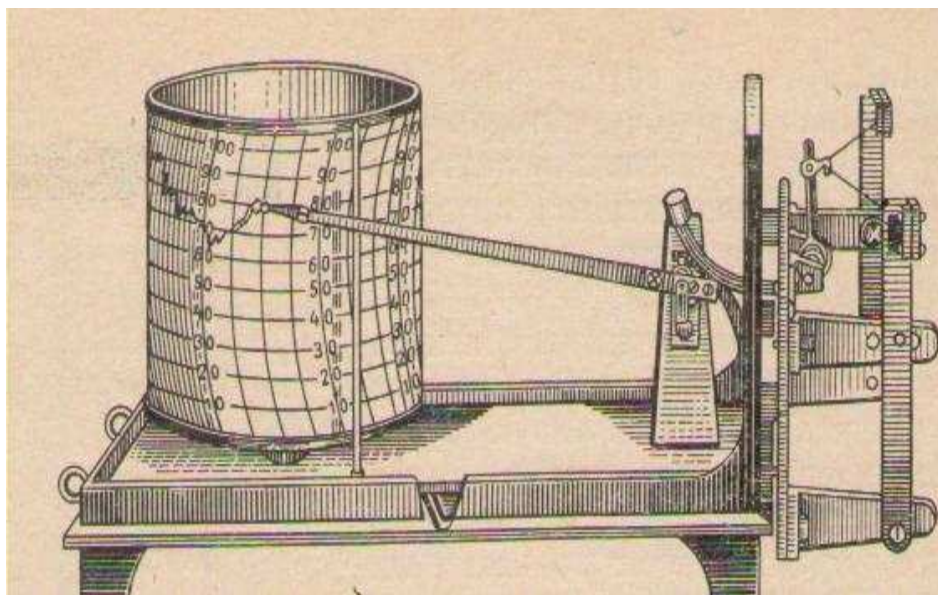
Absolýut we otnositel çyglylyk

Howada suw buglary näçe köp bolsa, olaryň basyşy hem şonça köp bolýar. Bu basyşy simap sütünjiginiň millimetri ýa-da millibarlar hasabynda ölçäp bolýar. Absolýut çyglylygy gramlarda hem ölçäp bolýar. Absolýut çyglylyk, bu 1m^3 bolan suw bugynyň mukdarydyr.

Otnositel çyglylyk, bu berlen temperatura mukdarynda 1m^3 howadaky hakyky suw bugynyň mümkin bolan suw bugyna göterim hasabyndaky gatnaşygydyr. Meselem, eger radio ýa-da telewizorda howa barada maglumat berlen mahalynda, howanyň otnositel çyglylygy 70% deň diýilip habar berilse, onda bu şol temperaturada howanyň sygyryp biljek suw bugynyň 70%-ň bardygyny aňladýar. Otnositel çyglylyk köp şertlere ozaly bilen bolsa temperatura baglydyr.

Çyglylygy 30% we ondan hem az bolan howa gurak howa diýilýär. Çyglylygy 80%-den ýokary bolan howa çygly howa diýilýär. Gurak epgek ýeller öwüsende howanyň çyglylygy 5-10% we ondan hem az bolýar. Howanyň çyglylygyny ölçeyän meteorologik gurala gigrometr diýilýär. Gigrometriň işleýiş prinsipi adam saçynyň çyg çekmek häsiýetine esaslanandyr. Howdaky otnositel çyglylyk artanda saç uzalýar, gurak wagty çekilýär. Howanyň çyglylygyny özi ýazýan gurala- gigrograf diýilýär. (Surat-7). Gigrograf hem

edil termograf ýaly kabul ediji we ýazýan bölümlerden durandyr. Kabul ediji bölümdäki sytünde bir desse saç berkidilip ol saçlar syýa batyrylan pero daňylandyr. Çygly howada saçlar uzalyp peronyň duruş ýagdaýyny üýtgedip durýar. Gigrometr we gigrograf meteorologik gapyrjakda ýerleşdirilýär. Otnositel we absolýut çyglylyk olardan başgada psihometriň kömegi bilen hem ölçeliniýär. Psihro- grekçe sowuk, gigro- çygly, metreo- ölçemek diýmekligi aňladýar. Howanyň çyglylygyny ölçemekde psihometriň dürli görnüşleri ulanylýar (Awgustyň psihometri, Assmanyň aspirasion psihometri). Aspirasion psihrometr iki sany termometrden durup olaryň gradus şkalasy $0,2^0$ -dan bölünendir. Olaryň çep tarapdakysy gury, sag tarapdakysy bolsa öllenendir. Sag tarapky termometr pipetka bilen öllenilýär.



Surat-9. Gigrograf

Termometrleriň ikisi hem ýalpyldawyk metallik

turbajygyň içinde ýerleşdirilendir. Ol gün şöhlelerini yzyna serpikdirýär. Turbajyklaryň ikisi bir umumy tura bilen birleşdirilip ol nem wentelýasion kamera çykýar. Kamera puržin oturdyan ýörite açar bilen towlanylýp işe girizilýär. Aspirasion psihrometri gapyrjakly gutylarda goýulman meteorologik sütünlerde ýeliň öwürýän tarapynda oturdyýar. Psihrometrleri howanyň temperaturasy -5 , -10^0 S aşak düşmeýän wagtlary ulanylýp bolýar.

Atmosferanyň suw buglarynyň kondensasiýasy we sublimasiýasy

Biz çäýnegiň çündeginden bug çykýar diýenimizde, biz hakykatda bug däl-de suw damjalaryny görýäris. Ol damjalar bugyň goýalmagy ýa-da kondensirlenmegi netijesinde emele gelýärler. Şunlukda suwuň bug halýndan suwuk hala geçmegine kondensasiýa diýilýär. Aşak temperaturanyň täsirinden gaty hala geçmegine bolsa sublimasiýa diýilýär.

Kondensasiýa çyg nokadyna ýetmegi bilen başlanýar. Howa suw buglaryndan doýgun hala ýokary temperaturada geçse, suw suwuklygyna galýar (çyg düşýär), pes temperaturada geçse bolsa, gaty hala geçýär. (gyraw, burjy, sürçek).

Kondensasiýa howanyň haýsy hem bolsa bir predmet bilen galtaşmagy netijesinde ýa-da erkin atmosferada bolup biler (metallaryň, äýnegiň derlemegi sowuk we ýyly howanyň galtaşmagy we ş.m). Brinji ýagdaýda, ýagny ýyly we çygly howa sowan predmetler bilen galtaşanda, olaryň üstünde çyg, gyraw, burjy emele gelýär.

Çyg- kondensasiýanyň iň giň ýaýran görnüşidir. Açyk howaly döwürde güniň ýaşmagy bilen otlar, agaçlaryň şahalary we ýapraklary tiz sowap olarda çyg emele gelýär.

Gyraw- sowuk predmetleriň üstünde, pes temperaturada suw buglarynyň kondensirlenmegi netijesinde çyga derek buz kristalýyklarynyň düşmegi bilen emele gelýär.

Burij- sowuk pedmetleriň üstünde, pes temperaturada suw buglarynyň kondensirlenmegi netijesinde suw damjalaryna derek buz kristalýyklary dürli predmetleriň üstüni, agaçlaryň şahalaryny we ş.m. örtýär.

Ýagyş damjalary güýçli sowan predmetleriň üstüne düşüp doňýarlar we ol peredmetler buz örtügi bilen örtýärler. Sürçek güýçli bolanda buz şeýle bir köp toplanýar, hatda onuň agramyna çydaman simler üzülýär, agaçlar döwürýär. Sowuk predmetleriň üstündäki kondensasiýadan tapawutlykda aýyk atmosferadaky kondensasiýa başgaça bolup geçýär we uly ähmiýete eýedir. Ýer üstünde gyzan howa ýokary göterilýänçä sowaýar we barha çyg nokadyna ýakynlaşýar. Emma kondensasiýa bolup durmaýar. Erkin atmosferada kondensasiýa diňe howada gaty bölejikleriň (tozan- tüsse) ýa-da elektrik zarýatly bölejikleriň (ionlaryň) bar wagtynda bolup biler. Şol bölejikleriň daşynda suw damjalary toplanýar. Şunlykda olar kondensasiýa zarýady diýilip atlandyrylýar. Olaryň ortaça ululygy 0,02 mm. deňdir.

Ümür. Doýgun howa sowanda özündäki suw bugunyň oňki mukdaryny saklap bilmeýär we ol ümür damjajygyna boýalýar ýa-da aýdylyşy ýaly kondensirlenýär. Tomsuna bulutsyz, salkyn gijelerde peseňlikleriň we kiçijik jarlaryň yokarsynda köplenç ümür emele gelýär, çünki şol ýerlerde howa şeýle bir sowaýar, hat-da suw bugynyň bir bölegi ümüriň damjajyklaryna öwürülýär. Mysal üçin, tomus güni $+20^{\circ}\text{S}$ tempereaturada 1m^3 howada 17grama golaý suw buglary bolup biler. Gijesine bolsa howa 10°S çenli sowady. Şunuň ýaly temperaturada 1m^3 suw bugy 9 gramdan köp bolmaz. Onuň galan 8 gramy ümüre öwürülýär.

Bulutlar atmosferanyň aşaky gatlaklaryna hasiýetli bolup howadaky suw buglarynyň pes temperaturada doýgunlaşmagyndan emele gelýär. Bulutlar ümürlere meňzeşdir, ýöne olar ýeriň üstünde däl-de ýerden ep-esli ýokarlykda döreýäler. Bulutlardan ýagyş, gar, jöwenek, doly

(buz) ýagýar. Bulutlaryň daşky aýratynlyklaryň biri onuň daşky görnüşidir. Meteorologlar halkara ýagdaýynda bulutlary dört gatлага we on maşgala bölýärler:

1. Ýokarky gatlak. Ýer üstünde 6-10 km. beýiklikde ýrleşip ol 3 sany bulut maşgalasyna bölünýär. a)ýelek şekilli; b)ýelek şekilli topbak; ç)ýelek şekilli gatlakly bulutlar. Olaryň daşky görnüşi ýelege, dyrnaga, penjä, inçe süýümlü pamyga meňzeş bolýar. Bu bulutlardan ygal ýagmaýar.

2. Ortaky gatlak. Ýer üstünde 2km beýiklikde ýerleşýär. Ol 2 sany maşgala bölünýär. a) ýokary topbak b) ýokary gatlakly bulutlardan durýar. Daşky görnüşi pamyga meňseş we gat;akly ýaýran bolýar. Ýokary topbak we ýokary gatlakly bulutlardan hem ygal ýagmaýar.

3. Aşaky gatlak. Ýer üstünden 2 km beýiklikde ýerleşýär. 3 bulut maşgalasyna bölünýär. a) gatklakly topbak; b) gatklakly; ç) gatklakly ýagyşly bulutlar. Bu bulutlar tomsuna ýagşyň käwagt, gysyna bolsa tutuşlaýyn ýagmagyna getirýär. Bu bulutlar wagtynda asman dykyz duman perdesi bilen örtülen ýaly bolup görünýär.

4. Wertikal ösüşli bulutlar. Olar konweksiýa netijesinde emele gelmekleri sebäpli olara başgaça konwektiv hem diýilýär. 2 sany bulut maşgalasyna bölünýär a)topbak; b)topbak ýagyşly bulutlar. Adatça olar ýerden 1-2 km beýiklikde döreyär. Kä mahal olaryň boýy uzalyp, ägirt uly daga meňzeýär we olaryň depeleri 8-10km galyp bilýär. Olar gök gübürdemesini we ýyldyrym çakmagyny döredýär. Doly (suw damjasy, buz görnüşde ýere düşýär) çagbaly ýagyşlar ýagdyrýar. Gysga wagtlaýyn güýçli ýagyşlara çägba diýilýär. Mikroskopiki buz kristaljiklary gaty ygallaryň iň ýönekeyje görnüşidir. Olar buz iňňelerini, buz iňňeleri bolsa birleşip gar dänelerini emele getirýärler. Çyglylyk 100%, temperatura bolsa otresasel bolsa, jöwenek diýip atlandyrylýän şar şekilli doňan suw damjalary ýagýar. 0⁰-dan aşak temperaturalarda suw damjalary birden doňmaýarlar. Olar ýere düşmezden önürti

bulutlaryň içinde bir-näçe gezek aşak we ýokary hereket edýärler we ýolda ulalyp, doly görnüşinde hem ýere ýagýarlar.

Ygallaryň ölçenilişi. Ýagan ygallaryň mukdaryny ölçemek üçin ygal ölçeyji (doždomer, osatkomer) guraldan peýdalanýarlar. Doždomer silindrik görnüşli metal gap bolup, onuň kese-kesiminiň meýdany 500sm^2 barabardyr. Beýikligi bolsa 40sm -e deňdir. Bedre görnüşli gabyň içinde suwy bugarmakdan goraýan guýguç bar.

Tretýakowýň osatkomeri meýdany 200 sm^2 bolan slindriki bedreden durýar. Ýelden goramak üçin 16 sany demir plastinkasy bar. Tretýakowýň osatkomeri ýerden 2 m beýiklikde bolan sütüne dikeldilip goýulýar.

Plýuwiograf diýen gural düşýän ygalyň mukdaryny awtomatiki yzygider ýazýar. Plýuwiograf demir slindriki şkaftan durýar. Onuň ýokarky böleginde meýdany 500 sm^2 ygal ölçeyji bedre oturdylandyr. Bu bedreden aşak turbajyk gidip, ol metallik slindre berkidiýär. Ol silindriň içinde suwda çümmeýän popluwok bardyr. Suw silindre gelip, popluwogy galdyrýar şonuň bilen birlikde peroly strelkany hem bile galdyrýar we gabyň möçberini ýazýar.

Ygallaryň geografik ýaýraýyşy.

Klimat şertlere, territoriýanyň geografiki ýerleşişine baglylykda atmosfera ygallary ýer üstüniň hemme ýerlerine deň düşmeýärler. Olaryň ortaça ýyllyk mukdary hem her bir döwür içinde üýtgäp durýar. Dowamlylygy 35 ýyldan az bolmadyk köp ýyllyk gözegçilikleriň maglumatlary ynamly hasap edilýär. Kartada ygallaryň düşüşi izogiyetleriň kömegi bilen görkezilýär (grekçe izos-deň, pletos- ýagys). Deň mukdarda ygal düşýän punktlary birleşdirýän çyzyklara izogiyetler diýilýär. Izogiyet kartalary aýlyk, passyllyk we ýyllyk bolup bilerler.

Ygallaryň iň köp düşýän ýerleri ekwatorial guşaklyklarda bolup $1000\text{-}2000\text{ mm}$ -e çenli ýetýär. Ondan demirgazyga we günorta çenli gitdigiňçe ol azalyp başlaýar we

ýokary basyşly subtropiki guşaklykda iň az derejä ýetýär (ortaça 250 mm). Bu giňişliklerde köplenç çöller zolagy ýerleşýärler. Ýer togalagynda iň gurak ýer Liwiýa, Atakama çölleridir. Aram guşaklyklarynda ygallaryň mukdary ýenede artýar we 500- 1000 mm-e çenli ýetýär.

Atmosfera basyşy

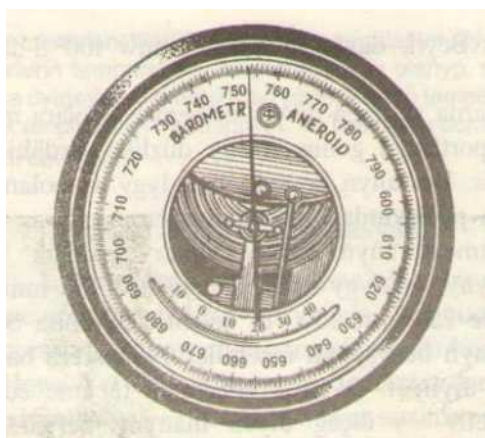
Atmosferanyň agramy Ýeriň agramyndan million esse azdyr. Emma muňa garamazdan ýer üstüne edýän basyşy örän uludyr. Atmosfera okean derejesinde her bir santimetr ýer üstüne 1kg 33 gram agram bilen basyş edýär. Atmosferanyň deňiz derejesindäki basyşy simap sütünjiginiň 760 mm-ne deňdir. Bu ululyk kadaly (normal) atmosfera basyşy diýip hasaplanylýar. Atmosfera basyşy şeýle hem dinlerde ölçenilýär. Kadaly basyş $1013 \text{ 250 din/sm}^2$ -a deňdir. 1sm^2 ýer üstüne 1000000 din atmosfera basyşy bolsa 1bara deňdir.

SI- sistemasy boýunça basyşyň ölçeg birligi paskal (Pa). $1\text{mm sim.süt.} = 133,322 \text{ Pa}$, $1\text{bar} = 10^2 \text{ Pa}$, $1\text{mb} = 100 \text{ Pa}$ deňdir. Kadaly basyş- 101 325 Pa deňdir.

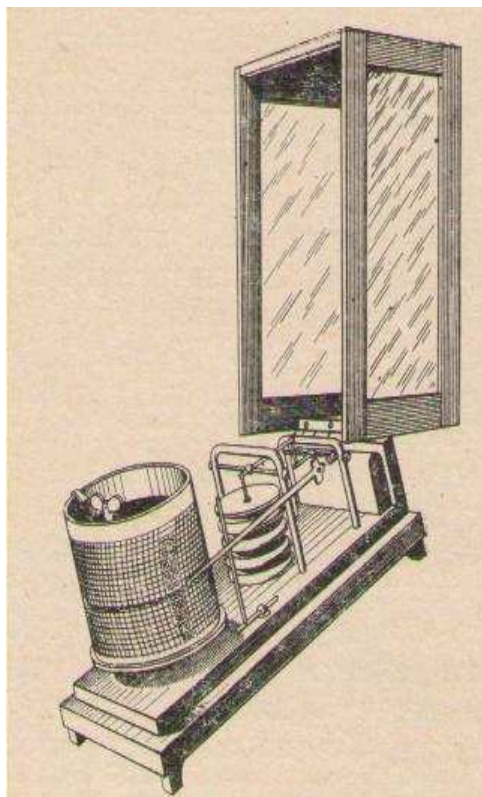
Basyşyň ölçenilişi. Atmosferanyň basyşy barometrleriň kömegi bilen ölçenilýär. Ol grek dilinden terjime edilende “baros”- agyrylyk, “metr”- ölçeg diýen manyny berýär. Barometrleriň esasan iki görnüşi tapawutlandyrylýar: simapliý barometr we aneroid barometri. “Aneroid” grek dilinden terjime edilende “suwuk maddasyz” diýmekligi aňladýar (surat -7). Simapliý barometr başaşak goýulyp açyk ujy simapliý gaba batyrylan çüýşe turbajykdan ybaratdyr. Turbajykdaky simap sütüni öz agramy bilen howanyň gapdaky simaba edýän basyşyny deňagramlaşdyryp durýar. Turbajygyň ýokary ujynda howasyz boşluk bardyr. Howanyň basyşy üýtgedigiçe simap sütünjiginiň uzynlygy hem üýtgeýär.

Aneroid barometri- içindäki howasy seýrekledilen germetiki ýapyk ýuka diwarly gutyjykdan ybaratdyr. Howanyň

basyşy üýtgände gutyjygyň diwarlary giňelýär ýa-da daralýar. Bu üýtgeşme ryçaglaryň kömegi bilen strelka berilýär. Basyşy yzygider ýazmak üçin barograf hem ulanylýar (surat- 8).



Surat- 10. Aneroid barometri



Surat-11.

Barograf

Barografyň kabul ediji bölegi birnäçe aneroid gutyjyklaryndan durandyr. Ýazýan bölümi edil termografyňky we gigrografyňky ýalydyr. Ýöne aýlanan barabana millimetr ýa-da millibara bölünen lenta dolanýar. Meýdan şertlerinde

barometriki niwelirleme üçin gipsotermometr ulanylýar. Onuň işleýiş prinsipi temperaturanyň gaýnamaklygynyň basyşa baglylygy esasynda gurlan. Bu enjam gaýnadyjydan we şkalalary $0,01^0$ bölünen termometrdan durandyr.

Beýiklik boýunça basyşyň üýtgeýişi.

Atmosfera basyşy ýokary galdygyňça kemelýär. Sebäbi atmosferanyň ýokary gatlaklarynda howa seýrekleşýär. Şol sebäpli basyş hem peselýär. Basyşyň 1mm ýa-da 1mb üýtgemegi üçin gerek bolan beýiklige barometriki basgançak diýilýär. Barometriki basgançak ýokary galyndygyça ýokarlanýar.

Tablisa- 7.

Beýiklik (müň. m)	0-1	1- 2	2- 3	3- 4	4- 5	5- 6
Barometriki basgançak (mm)	10,5	11,9	13,5	15,2	17,3	19,6

Barometriki basgançagyň ululygy temperatura hem baglydyr. Temperaturanyň 1^0 artmagy bilen barometriki basgançak $0,4\%$ artýar. Ýyly howada barometriki basgançak uludyr, sowuk howada bolsa pesdir. Atmosfera basyşynyň ululygy deňiz derejesinde 760 mm bolup 100m beýiklikde 750 mm, 1000 m belentlikde 660 mm bolýar. Basyşyň şeýle pes derejesine uýgunlaşmadyk adama bu ýaramaz täsir edýär. Ýagny 3000 m beletlikde adam özüni ýaramaz duýup başlaýar, başy aýlanýar, 4000 m beýiklikde burnundan, gulagyndan azda- kände gan gelip başlaýar. Ol geograflaryň dilinde “Dag keseli” diýip atlandyrylýar. Pes basyşly gurşawa uýgunlaşmadyk adamyň gan basyşy daşky pes basyşly gurşawa deňleşmek üçin gan damarlaryny ýaryp çykmaly bolýar. Atmosfera basyşy suwuň gaýnamak temperaturasyna hem täsir edýär. Beýik daglaryň üstünde suw $+83^0$ S gaýnaýar. Beýik daglarda ýerleşen döwletlerde aeroportlaryň gonuş zolagy

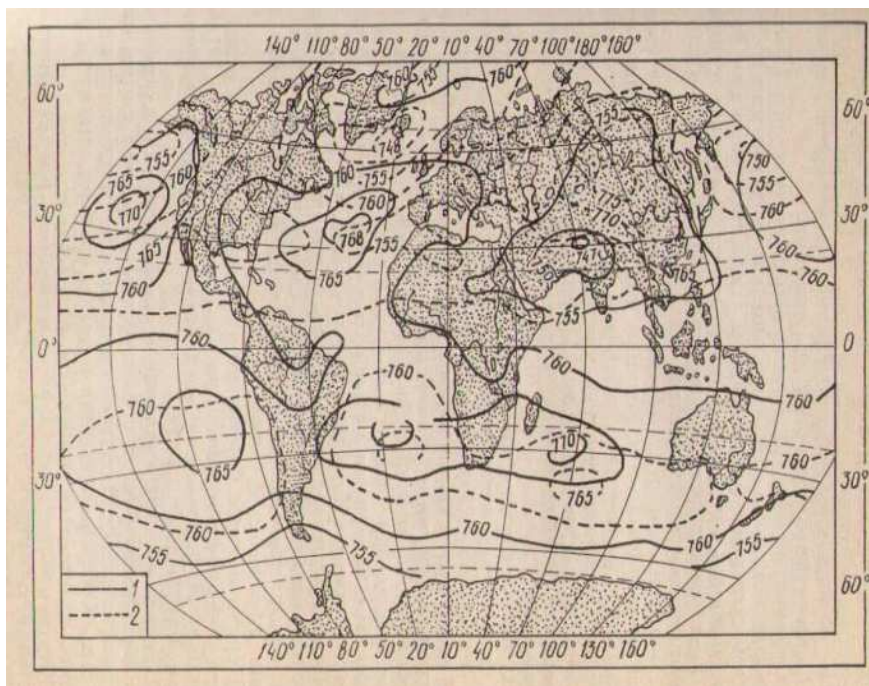
düzlük ýerlerdäkilere garanda ep-esli uzynlyrlar. Howanyň seýrek, garşylygyň az bolany üçin, uçarlar köplenç goşmaça paraşutdan peýdalanylýarlar.

Ýerde basyşyň paýlanyşy.

Ýer üstünde howanyň basyşynyň paýlanyşyny izobarlaryň kartasy aýdyň görkezýär. Izotermalaryň, izogiyetleriň kartalary ýaly, izobarlaryň kartalary hem aýlyk, pasylyk we ýylyk bolup bilerler. Merkezinde pes basyşly daşy halka görnüşli izobar ulgamyna bariki minumum ýa-da siklon izobarlary diýilýär. Egerde merkezinde ýokary basyşly daşy halka görnüşli bolsa, onda olara bariki maksimum ýa-da antisiklon izobarlary diýilýär. Ýapyk bolmadyk ulgamynyň pes basyşly ýerleriniň dile meňzeş öňe çykyp duran ýerlerine bariki ýalpaklyk diýilýär. Eger-de şeýle ulgama ýokary basyşly bolsa, onda bariki örküş diýilýär. Iki sany bariki maksimum bilen iki sany bariki minimumyň arsynda çatryk görnüşinde ýapylmadyk halka görnüşinde ýerleşen izobarlaryň ulgamy ýerşip, oňa eýer görnüşli izobarlar diýilýär.

Izobarlaryň ýerleşiş gürlügi basyşyň üýtgeýişine baglydyr. Gorizonta ugra basyşyň üýtgeýişi bariki gradiýet bilen häsiýetlendirilýär.

Bariki gradiýent diýip, basyşyň aralyk birliginiň peselip izobarlara perpendikulýar ugra üýtgemegine aýdylýar. Aralyk birligi üçin 100 km aralyk alynýar. Bariki gradiýent näçe köp bolsa izobarlaryň gürlügi hem şonça köpdür. Basyşyň deňiz derejesinden ululyklaryndan peýdalanyň belli bir wagt üçin ýa-da döwür üçin izobar kartalary düzülýär. Adatça izotermalaryň kartalary ýaly izobarlaryň kartalary hem, köplenç iýul we ýanwar aýlary üçin düzülýär (Surat-12).



Surat-12. Iýul (1) we ýanwar (2) izobarlary.

Ýer togalagy boýunça okean derejesinde atmosfera basyşynyň paýlanyşynda 7 sany guşaklygy tapawutlandyrmak mümkin. Ýanwar aýynyň ortaça köpýylyk atmosfera basyşynyň kartasynda ekwatoryň çäklerinde basyşyň peselýän zony görünýär. Oňa başgaça ekwatorial depressiýa diýilýär. Oňa demirgazyk we günorta giňligiň 5- 10 graduslarynyň arasyndaky pes basyşly ýerler degişlidir. Howa ýeke bir gorizontel hereket etmän, wertikal ugur boýunça hem hereket edýär. Ekwatoryň golaýynda güýçli gyzan howa giňelýär, ýenilleşýär we şu sebäpden ýokary göterilýär, ýagny ýokary galýan (hereket edýän) howa emele gelýär. Şu sebäpli, ekwatora golaý ýer üstünde pes basyş emele gelýär. Polýuslarda temperatura pes bolany sebäpli, howa sowayär,

agyrlaşýar we aşak çökýär, ýagny howanyň aşak düşýän hereketi emele gelýär. Şu sebäpli, polýusa golaý ýer üsti uly basyşlydyr. Ýokary troposferada, onuň tersine, ekwatorial sebitleriň üstünde ýokary göterilýän howanyň agtyklyk edeni üçin uly basyşlydyr (ýöne ol Ýer üstündäkiden kiçidir), polýuslaryň üstünde bolsa, basyş pesdir. Howa elmydama ýokary basyşly ýerden pes basyşly ýere tarap hereket edýär. Şol sebäpli, ekwatoryň üstünden ýokary göterilen howa polýuslara tarap hereket edýär. Emma, Ýeriň öz okunyň töwereginde aýlanmagy sebäpli, hereket edýän howa ýuwaş- ýuwaşdan gundogara gyşarýar we polýuslara ýetmeýär. Sowamak netijesinde ol agyrlaşýar we takmynan demirgazyk we günorta giňlikleriň 30- 35 nji graduslarynda aşak çökýär.

Ekwatorial pes basyşly guşaklyklardan demirgazykda we günortada, demirgazyk we günorta giňlikleriň 30- 35 graduslarynyň aralygynda ýokary atmosfera basyşly guşaklyklar- subtropiki maksimumlar ýerleşýärler;

Demirgazyk we günorta giňlikleriň 60- 65-njy graduslarynyň çäklerinde pes atmosfera basyşynyň guşaklyklary ýerleşýär we olar arktik we antarktik pes basyşly guşaklyklary emele getirýärler;

Polýuslaryň golaýynda atmosfera basyşy ýene-de artyp ýokary basyşly bolýar.

Ýanwar we iýul aýlarynyň izotermalar kartalaryndan atmosfera basyşynyň zonal paýlanyşyny anyk görüp bolýar. Ýylyň бүтін dowamynda ekwatoryň töwereginde pes basyş bolýar. Subtropiki guşaklyklarda ýylyň бүтін dowamynda ýokary basyş bolýar. Aram guşaklyklarda bolsa pes basyşlaryň bolýandygyny görmek bolýar. Antarktidanyň üstünde bolsa ýylyň бүтін dowamynda ýokary basyş bolýar. Eger-de ýer üstünde basyşyň paýlanyşynyň planetar shemasyny düzsek (“+”- ýokary, “-”- aşak basyş) onda ol şeýle bolýar:

90⁰ d.g. + + + + +
60⁰ - - - - -

30 ⁰	+++++
0 ⁰	-----
30 ⁰ G.g.	+++++
60 ⁰	-----
90 ⁰	+++++

Okeanlaryň üstünde ýokary we pes basyşly zonalar möwsüme baglylykda demirgazykdan günorta tarap süýüşýärler. Materikleriň üstünde ýeke bir süýüşmän eýsem möwsümler boýunça üýtgäp hem durýarlar, ýagny bariki maksimumyň deregine bariki minimum we tersine bolýar. Meselem, Aziýanyň üstünde gyş maksimumynyň ýerini tomsky minimum çalyşýar.

Atmosfera basyşynyň üýtgeýşi howanyň bir ýerden beýleki ýere tarap süýşmeginden döreyär. Howanyň süýüşmegi (hereketi) bolsa, onuň deň derejede gyzdyrylmaýanlygy bilen düşündirilýär. Diýmek, atmosfera basyşly guşaklyklar ýer üstünde günden gelyän ýylylygyň endigan paýlanmazlygynyň netijesinde we Ýeriň öz okunyň töweregine aýlanmasy bilen döreyän gyşarma güýjüniň täsirinden emele gelýär.

Ýeller.

Howa günün dowamynda örän seýrek asuda ýagdaýda bolýar. Adatça ol gorizental we wertikal ugurlar boýunça hereket edip durýar. Howanyň gorizental ugur boýunça hereketine ýeller diýilýär. Ýeliň emele gelişiniň sebäbi ýer üstünde temperaturanyň deň paýlanlmaýanlygynyň netijesinde howanyň basyşynyň deň paýlanmazlygydyr. Barometriki gradiýent ýa-da aşak we ýokary basyşly ýerleriň atmosfera basyşydaky tapawut näçe uly bolsa ýeller şonçada güýçli öwürýärler. Basyşyň azalýan ugry boýunça meridianyň 1⁰ aralygy (≈111 km) geçirilendäki atmosfera basyşynyň tapawudyna barometriki gradiýent diýilýär. Aram giňliklerde ol

seýrek ýagdaýda ol 1,5 mm uly bolýar. Diňe käbir ýagdaýlarda ol 3-5 mm-e ýetýär. Ýewropada gradiýentiň iň ýokary ululygy 23,4 mm. Angliýada hasaba alynan gradiýent 1 mm bolanda şemalyň tizligi sekuntda 8 m töweregi bolýar.

Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanýanlygy sebäpli ähli hereket edýän jisimleriň demirgazyk ýarym togalakda saga, günorta ýarym togalakda çepi gysarýanlygy bellidir. Bu kanuna howanyň hereketi hem tabyndyr. Şoňa göräde ýel hiç haçan gradiýentiň ugry boýunça öwürmeýär. Aram gňrliklerde hemişe 5 m/sek tizlik bilen öwürsýän ýeliň üznüksiz gysarmagy netijesinde radiusy 50 km töweregi emele getirip hereket etjekdigi hasaplanylady.

Ýeliň ugrunyň we güýjiniň kesgitlenilishi.

Ýel tizligi, güýji we ugry boýunça häsiýetlendirilýär. Ýeliň tizligi metr sekuntda (m/s), kä halatlarda kilometr sagatda ýa-da ballarda (Bafortyň şkalasy) 0- ballan 12 bala çenli ölçeg birlikde ölçenilýär. Ýeliň güýji predmetlere hereket edýän howanyň basyşy bilen ölçenilýär. 1 inedördil metr ýere edýän basyşy kilogramda ýa-da nýutonda (kg/m^2) ölçenilýär. Ýeliň güýji onuň tizligine bagly bolup ol, $P = 0,25 \cdot V^2 \text{ kg/m}^2$, (bu ýerde P- güýç, V- tizlik, 0,25- koeffisiýent) formulada hasaplanýar.

Ýeliň güýji barometriki gradiýentiň ululygyna baglydyr. Barometriki gradiýent näçe köp bolsa, ýeliň güýji hem şonça uly bolýar. Howanyň hereketine päsgel güýji hem täsir edýär. Atmosferanyň 1000 m beýiklige çenli gatlagyna päsgel güýjüniň gatlagy diýilýär. Howanyň dykzylgy näçe az bolsa, ýeliň tizligi şonçada köp bolýar. Howanyň dykzylgynyň we päsgel güýjüniň beýiklige gitdigiçe azalmagy bilen ýeliň güýji artyp başlaýar.

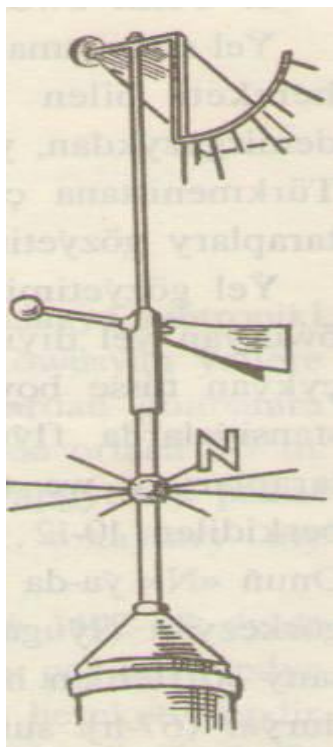
Ýeliň maksimal tizligi ýer üsti atmosferanyň 100 m galyňlygyndaky gatlagynda gysyna sagat 13- 14 aralygynda 50

metre ýetýär, minimal derejesi bolsa gijesine bolýar. Atmosferanyň has ýokary gatlaklarynda bolsa tersine bolýar. Atmosferada gije gündiziň dowamynda şeýle ýagdaýyň bolmaklygy wertikal çalyşykda üýtgeşmeleriň bolmaklygy bilen düşündirilýär. Gündizine ýer üsti gatlaklarda wertikal çalyşyk intensiw geçýär. Ol bolsa howanyň gorizontol hereketini saklaýar.

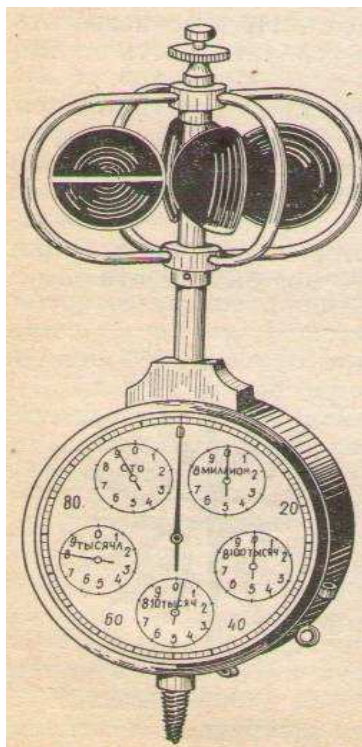
Ýeliň orta ýyllyk tizligi Antarktidanyň kenarlarynda 22 m/sek ýetýär. Ol ýerde ýeliň orta gije gündizlik tizligi 44 m/sek, kä halatlarda 90 m/sek ýetýär. Yamaýkada uragan ýellerini tizligiň 84 m/ sek ýetýär.

Ýeliň ugry onuň öwüsýän tarapy bilen kesgitlenilýär. Demirgazyk şemaly demirgazykdan, günorta şemaly günortadan we ş.m. öwüsýär. Ýeliň ugruny has takyk kesgitlemek üçin gäzýetimiň taraplaryny 16 rumba bölýärler ýa-da azimutdan peýdalanýarlar. Rumb- gäzýetimiň göze görünýän nokadyna çenli bolan ugrur. Ýeliň ugruny pasyrdayan baýdajykdyr, turbadan çykan tüsse boýunça kesgitlemek bolar.

Ýeliň öwüsýän tarapy we tizligini görkezýän gurala flýuger diýilýär (surat- 9). Ol ýer üstünden 10- 12 metr beýik sütüniň (nawuň) ý gurulýar. Onuň “N” ýa-da “S” harpy demirgazyga bakdyrylýar. Ol ýeliň ugruny görkezýän flýugarkadan, tizligi ölçeyän demir tagtajakdan we sekiz sany şiftlerden hem-de gäzýetimiň taraplaryny görkezýän böleklerden durýar. Ýeliň tizligi 20 m/s-dan ýokary bolanda ol agyr tagtaly flýuger bilen ölçenilýär. Uly tizligi bolmadyk ýelli ýerlerde agramy 200 gram bolan demir tagtajak, güýçli ýellerde agramy 500 gram bolan demir tagtajaklar oturdylyar. Ýeliň tizligini has takyk ölçemek üçin anemometr ulanylyar (surat-10). Ýeliň tizligini we öwüsýän tarapy görkezýän anemorumbograf diýen gural hem peýdalanylyar.



Surat-13. Flyuger



Surat-14. Animometr

Ýeliň güýji barometriki gradiýentiň ugruna, Ýeriň aýlanmagynyň sowujy güýjine, päsgellenme güýjine, merkezden daşlaşýan güýçlere baglydyr. Ýer üstünden 1000 m beýiklikde hereket edýän howa iki sany güýje boýun egýär (barometriki gradiýente (basyşlardaky tapawuda), Ýeriň aýlanmagyndaky döreýän sowujy güýje). Netijede, ýeliň hereket edýän ugry izobarlaryň ugry bilen gabat gelýär.

Howanyň göni, päsgelsiz, bir ugurly hereketine geostrofiki ýel diýilýär. Howa egrişykly izobarlaryň ugry boýunça hereket edende merkezden daşlaşýan güýç emele gelýär. Ol hemişe traýektorýanyň merkezine egri radius boýunça gönükdirilendir. Netijede üç sany güýjiň (barometriki

gradiýen, merkezden daşlaşýan, Kariolisin) bilelikdäki täsirinde izobarlaryň ugry boýunça howanyň hereketleri bolýar. Howanyň bir ugra päsgelsiz tegelek trýektorýa boýunça hereketine gradiýent ýeller diýilýär.

Her bir ýerde güýji we ugry boýunça has köp öwürýän ýeller bolýar. Ony kagyz ýüzüne geçirmek arkaly kesgitleýärler. Ilki gözýetimiň ugry çyzylýar. Soňra bir kalendar aýy üçin ýa-da ýyl boýunça ýeliň gaýtalanylyşy gün ýa-da göterim (%) hasabynda gözýetimiň ugurlary boýunça ýerleşdirilýär. Şertli masştab alynýar. Meselem. 1sm- 2 gün, 1sm- 2%. Demirgazykdan öwürýän ýeller 10 gün bolsa onda merkezden 5 sm ölçenilýär we beýleki taraplar hem edil şeýle ölçenilip, belenen nokatlar birleşdirilip ýel “bägüli” alynýar.

Ýelleriň esasy tipleri. Ýeller emele gelişleri, häsiýeti we ähmiýeti boýunça örän dürliüdirler. Olaryň esasy görnüşlerinden briz, musson, passat, fýon we epgek ýellerini bellemek bolar.

Briz- tropiki we aram giňişlikleriniň kenar ýakalarynda bolýan döwürleýin ýellerdir. Ýer üsti endigan gyzmaýar. Gury ýeriň üsti deňizlere, okeanlara garanda çalt gyzýar. Gyzan howa ýenleýär we ýokary göterilýär. Ýokary göterilen howanyň ornuna beýleki ýerlerden ýagny okeanlaryň üstündäki ýerlerden howa süýüşip olaryň yerine gelýär. Sebäbi okeanlaryň üstündäki howa haýal gyzýar. Gijesine bolsa tersine gury ýerden okeanlara tarap howanyň hereketi bolýar.

Mussonlar- briz ýellerine meňzeşdir. Emma olar has dowamly we uly massaly bolýarlar. Musson diýmeklik (arapça “mausim”) möwsüm, pasyl diýmeklikdir. Tomsuna okeandan materige, gýşyna bolsa materikden okeana tarap öwürýärler.

Tropiki mussonlar demirgazyk we günorta ýarym togalaklaryň arasyndaky ýylyň dowamynda bolýan termiki we bariki tapawudyň netijesinde döreýärler. Demirgazyk ýarym togalakda gýş bolanda günorta ýarym togalakda tomus bolýar we tersine.

Demirgazyk we Günorta ýarym togalagyň subtropiki ýokary atmosfera basyşly sebitlerinden ekwatora tarap öwürýän ýellere passat ýelleri diýilýär. Olaryň hereket ediş ugry demirgazyk giňligiň 20^0 bilen günorta giňligiň 15^0 arasynda ýerleşýärler. Olar köplenç gündogardan günbatara tarap бүтін ýylyň dowamynda öwürýärler. Olar sekuntda ortaça 5- 7 metr tizlik bilen hereket edýärler. Passat ýelleriniň täsirinde materikleriň günbatar kenar ýakalary çygly bolup, tropiki tokaýlyklar pajarlap ösýär. H. Kolumb 1492-nji ýylda “Täze dünýäni” açanda passat ýellerinden peýdalanyndy.

Fýon- ýapgytlar boýunça ýokardan aşaklygyna öwürýän dag ýelidir. Tipiki fýon ýelleri haçanda atmosferanyň umumy sirkulýasiýasyň howa akymlary dag gerişleriniň üstünden geçen wagty döreýärler. Dag ýapgytlarynda gyzan howa ýokary galanda her 100 m beýiklikde 1^0 sowayar. Beýleki dag ýapgydynda aşak düşenwagty terine her 100 metrdan 1^0 gyzýar. Fýon ýelleri daglyk ýurtlarda köp bolup durýar. Mesem Kutaiside (Gruziýada) 114 gün, Alp daglarynda 80 günläp bolýar. Merkezi Aziýanyň daglarynda hem fýon ýelleri bolup durýar. Irki fýon ýelleri buzluklaryň, garlaryň eremegine getirip derýalaryň joşmagyna getirýär. Tomusky fýonlar baglaryň, üzümçilik plantasiýalaryna uly zyýan getirýär.

Bora- deňiz ýakasyndaky gerişden öwürýän güýçli sowuk ýeldir. Ol ýylyň sowuk aýlary dag jülgelerinden öwürýän örän sowuk ýeldir. Noworossiýskide oňa nord- ost, Apşeron ýarym adasynda – nord, Baýkalda – sarma, Rona derýasynyň jülgesinde mistral diýilýär. Täze Ýer adasynda boralar has güýçli bolýarlar. Edil şunuň ýaly ýeller aram guşaklyklarynyň daglyk ýurtlaryna mahsus bolup, ýeliň güýji haýalrak bolýar. Boralaryň bir günden tä bir hepdeläp öwürýän wagtlyry bolýar. Boralar onçakly beýik bolmadyk dag gerişleriniň iki tarapynda termodinamiki gapma- garşylygyň bolmagy bilen döreýärler. Meselem, Noworossiýski we Baku boralary Rus düzlüğinden tä Kawkaz daglarynyň eteklerine

çenli arktiki howalary ýaýradýarlar. Olar Kawkaz gerişlerini gündogardan we günbatardan kesip geip Gara deňize ýakyn golaýlaşanda çürt- kesik bariki tapawutlyklary döredýär. Şonda sekuntda 40 kã halatlarda 60 m/sek tizlikli ýeller döreýär. Täze Ýer adasyndaky boralar has hem güýçli bolýarlar. Olar Kara deňizindäki antisiklonlaryň we Barens deňizindäki siklonlaryň täsirinde döreýär. Boralar şäherlere we portlara örän uly ýykgyňçylykly täsir edýärler. Deňize tarap 10 km aralyga aralaşýar.

Epegek- ýelleri güýçli gyzan howa ýokary tizlik bilen hereket edende emele gelýär. (40^0 çenli gyzan howa 20 km/sag tizlik bilen hereket edýär). Epegek ýeller ösümlükler we ekinler üçin zyýanlydyr. Epegek wagtynda köp tozan göterilýär, tozanly harasatlar bolýar. Epegekler Müsürde hamsin, Alžirde we Tunisde sirokko, Içerki Afrikada garmotan (harmattan), Ispaniýada leweçe, Orta Aziýada owgan ýeli ady bilen bellidir.

Ýel energiýasynyň ulanylyşy. Adamlar ýel energiýasyny örän gadymdan bári ulanyp gelipdirler (deňizde ýüzmekde, ýel degirmenlerinde we ş.m.). Ýeliň energiýasy tükeniksizdir, emma ol durnuksyzdyr. Häzirki wagtda ýeliň energiýasyndan elektrik togyny öndürýärler.

Atmosferanyň umumy aýlanyşygy

Gün energiýasynyň paýlanyşynyň gyrađen dældigi, ýer üstüniň hem dürlüçeligi sebäpli troposferadaky howa hemme ýerde birmeňzeş däl. Atmosfera hemişe hereketde bolýar. Onuň aşaky böleginde (troposferada) gñ howa akymlyry döreýär. Olar howany bir gñlikden beýleki gñlige; okeanlardan materiklere we materiklerden okeanlara geçirýär. Ýer togalagyndaky howa akymlarynyň bütewi ulgamyna atmosferanyň umumy aýlanyşygy (sirkulyasiýasy) diýilýär.

. Ýer üsti bilen özara täsir edişmek netijesinde howa özüne ol ýa- da beýliki fiziki häsiýetleri kabul edýär. Hereket etmek

netijesinde bolsa ol häsiýetlerini üýtgedýär- ýagny transformirlenýär. Howanyň hemişe hereket edip durýanlygy sebäpli onuň transformirlenmegi hem üznüksiz geçip durýar. Şunlukda ozaly bilen onuň temperaturasy we çyglylygy üýtgeýär. Howanyň gorizontal ugur boýunça birnäçe kilometre ýaýran birmeňzeş massalaryna howa toplumlar (massalary diýilýär. Başgaça troposferanyň birmeňzeş häsiýetli uly göwrümdäki howalaryna howa toplumlary diýilýär. Howa toplumlary howanyň otnositel birmeňzeş üstün (materigiň, okeanyň) üstünde uzak wagtlap saklanmagy netijesinde emele gelýärler.

Ýyly we sowuk howa toplumlary tapawutlandyrylýar. Özündäkiden sowuk howaly giňişliklere aralaşýan howa toplumlary ýyly, tersine, özündäkiden ýyly howaly ýerlere aralaşýan howa toplumlary bolsa sowuk howa toplumlary diýip atlandyrylýar. Ýyly howa toplumlary ýer üstüniň täsirinden sowaýar, onda wertikal temperatura gradiýenti kiçelýär, köplenç inwersiýalar bolýar. Adatça şeýle howa toplumy durnuklydyr. Çyglylyk ýokary bolanda sowuk üste tarap hereket edýän ýyly howa massasynda adwektiw dumanlar, duman örtügiň ýokarsynda gatlakly bulutlar emele gelýärler we olardan çişnäp duran ýagyşlar ýagýar.

Ýyly üste tarap hereket edýän sowuk howa toplumy üstün täsirinden ýylaýar, wertikal temperatura gradiýenti artýar. Şeýle howa massasy adatça durnuksyz bolýar, onda termiki konweksiýa ýüze çykyp çagba görnüşli ýagyşlar ýagýar. Käbir sebitlerde bariki gradiýentiň kiçiligine we ugrunyň durnuksyzlygyna baglylykda howa toplumlarynyň hereketi haýallandyrylýar. Bu bolsa bir- birinden güýçli tapawutlanýan howa toplumlarynyň emele gelmegi üçin amatly şertleri döredýär. Howa toplumlarynyň emele gelýän dört sany zonal ojagy tapawutlandyrylýar. Olar aşak basyşly ekwatorial sebitler, ýokary basyşly subtropiki sebitler, aram giňişliklerdäki kontinentleriň üstündäki tomsuna depressiýalar bilen

çalşyrylýan gysky maksimum, ýokary basyşly polýar sebitlerdir (arktiki we antarktiki). Şolara laýyklykda howa toplumlarynyň dört sany geografiki görnüşi tapawutlandyrylýar. Olar ekwatorial, tropiki, aram (polýar), arktiki (antarktiki) howa toplumlarydyr. Bu howa toplumlary bir- birlerinden temperaturasy, çyglylygy we tozanlyk derejesi boýunça tapawutlanýar.

Howa toplumlary okeanlaryň ýa-da gury ýeriň (materikleriň) üstünde döreýärler. Şol esasyda howa toplumlarynyň deňiz we kontinental görnüşleri tapawutlandyrylýar. Esasy howa toplumlarynyň dört görnüşi öz gezeginde kiçi toplumlara bölünýär. Meselem, deňiz ekwatorial, deňiz tropiki, deňiz aram, deňiz arktiki howa toplumlary, kontinental ekwatorial, kontinental tropiki, kontinental aram we arktiki ýaly howa toplumlaryna bölünýärler. Olar bir- birinden esasan çyglylygy boýunça tapawutlanýarlar.

Atmosfera frontlary. Howa toplumlary hemişe hereket edýärler, öz häsiýetlerini üýtgedýärler, emma olaryň arasynda çürt-kesik araçäk- gňligi onlarça kilometre ýetýän geçiş zona bardyr. Bu geçiş zona atmosfera fronty ýa- da ýöne front diýilýär. Haýsy-da bolsa bir ýeriň üstünden atmosfera fronty geçen mahaly, onda ol ýeriň üstündäki howa toplumlary hem-de howa üýtgeýär.

Mundan başga- da frontlar howa toplumlarynyň içinde bolmaýan howa hadysalaryny hem döredip biler. Mysal üçin, orta gňlikler üçin frontal ygallar örän häsiýetlidir. Bu ýerde frontlarda uzynlygy münlerçe kilometr, ini ýüzlerçe kilometr bolan aňrysyna- bäsine göz ýetmeýän bulutlylyk döreýär we ägirt ulu sebitleriň tutuş zolagyny öz içine almak bilen ygal ýagdyrýar. Frontal üstüň Ýer üsti bilen kesişmeginden atmosfera frontynyň çyzygy emele gelýär. Sowuk howa hemişe frontal üstüň aşagynda ýyly howa bolsa onuň ýokarsynda ýerleşýär. Ýapgyt frontal üstüň deňagramlylygy kariolis güýji

bilen saklanylýar. Kariolis güýjüniň ýok ýeri bolan ekwatorial giňişliklerde atmosfera frontlary döremeýärler. Eger howa akymlary front çyzygynyň ugry boýunça iki terapdan hereket edip front ne sowuk, ne ýyly tarapa hereket etmeýän bolsa, onda oňa stasionar front diýilýär. Eger-de howa akymlary front çyzygyna perpendikulýar ugur boýunça hereket edýän bolsalar, onda iki howa massasynyň haýsy aktiwräk bolsa front şonuň ugry boýunça bir tarapa hereket edýär. Şoňa laýyklykda atmosfera frontlary ýyly we sowuk frontlara bölünýärler. Ýyly front sowuk howa tarap hereket edýär, sebäbi bu ýagdaýda ýyly howa toplumy aktiwräk bolýar. Ýyly howa yza çekilýän sowuk howanyň ýokarsyna çykмага ymtylýar we ýokary göterildigiçe sowayar. Sowamaklyk ondaky çygyň kondensirlenmekligi bilen bir wagtda bolup geçýär. Sowuk howa yza çekilen wagtynda ýer üstüne sürtülme netijesinde onuň aşaky gatlaklary yza galýar we front ýapgytlyk boýunça ýokary göterilýär. Ýyly howanyň kem-kemden ýokary göterilmegi netijesinde tipiki bulut ulgamlary emele gelýärler.

Sowuk front ýyly howa tarap hereket edýär we howanyň sowamagyna getirýär. Sowuk howa ýyly howa garanda çalt hereket edip, onuň aşagyna süsňäp girýär we ony ýokary itekleýär. Şol bir wagtyň özünde sowuk howanyň aşaky gatlaklary haýal hereket edip yza galýarlar we frontal üst ýer üstünden otnositel dik ýokary göterilýär. Ýyly we sowuk frontlaryň goşulşmagy bilen çylşyrymly front (okklüzüziýa fronty) emele gelýär. Frontlaryň goşulşmagy sowuk frontyň ýyly fronta garanda çalt hereket edip onuň yzyndan ýetmegi netijesinde bolup biler. Ýyly howa iki sowuk frontyň arasynda galyp ýokary gysylýp çykarylýar, iki sowuk front bolsa goşulşýarlar.

Dürli tipdäki howa toplumlarynyň arasynda hemişelik bütewi atmosfera frontlary ýokdurlar, emma frontal zonalar bolup, olarda dürliçe intensiwlikdäki köp sanly frontlar emele gelýärler we bozulýarlar. Şeýle zonalara klimatik frontlar

diýilýär. Olar dürliçe tipdäki howa massalarynyň arasyndaky frontlaryň ortaça köpýyllyk ýagdaýyny görkezýärler.

Arktiki (antarktiki) howa toplumy bilen aram giňişlikleriň howa toplumynyň arasynda arktiki (antarktiki) front ýerleşýär. Aram howa toplumlar tropik howa massalardan demirgazyk we günorta ýarym togalaklaryň polýar frontlary arkaly bölünip aýrylandyrlar. Polýar frontyň tropiki giňişliklerdäki dowamy bolan passat frontlary tropiki howanyň dürli toplumlarynyň arasyny bölüp durýar. Tropiki howa toplumlary ekwatorial howa toplumlaryndan tropiki front arkaly bölünip aýrylandyrlar. Atmosfera frontlary üznüksiz hereketde bolup üýtgäp durýarlar.

Siklonlar we antisiklonlar

Troposferanyň orta we beýik giňliklerinde diametri ençeme müň kilometre ýetýän pes we ýokary atmosfera basyşly sebitler mydama döreýär. Siklon (grekçe- aýlanýan diýmekdir)- munyň özi atmosferanyň pes basyşly, antisiklon atmosferanyň ýokary basyşly uly bölekleridir.

Howa akymynda ýokarda bolup geçýän üýtgeşmeler ýer üstünde basyşyň üýtgemegine sebäp bolýarlar. Howa akymlarynyň töwerege dargaýan böleginiň aşagynda basyş gowşaýar, howa akymlarynyň üýüşýän böleginiň aşagynda bolsa basyş artýar. Netijede, ýer üstünde aşak we ýokary basyşly sebitler döräp, olarda siklonlar we antisiklonlar emele gelýärler.

Siklonlar- Ýer üstünde ýelleriň töwerekden merkeze ymtylýan aşak basyşly ýapyk sebiti görnüşinde ýüze çykýan, ýapgyt aýlanma okly ýokary göterilýän atmosfera tüweleýleridir (D.g ýarym togalakda ýelleriň ugry sagat diliniň tersine).

Antisiklonlar- Ýer üstünde ýelleriň merkezden töwerege ymtylýan ýokary basyşly ýapyk sebiti görnüşinde ýüze çykýan ýapgyt aýlanma okly, aşak düşýän atmosfera tüweleýleridir (ýelleriň ugry D.g ýarym togalakda sagat diliniň ugry

boýunça). Bu tüweleýleriň ini 1500-3000 km, beýikligi adaty 2-4 km (kä wagtlar 15-20 km) ýetýär.

Siklonlaryň frontal zonada emele gelýändigine görä, onuň döreýän ýerlerinde ýyly we sowuk howalar galtaşýarlar. Howanyň töwerekden merkeze akyp gelmegi, ýyly we sowuk howanyň içinde frontyň saklanylmagy we ösmegi üçin şertleri döredýär. Şu frontal strukturasy boýunça uly siklonlar termiki siklonlardan (ýerli tüweleý) tapawutlanýarlar.

Siklonlar adaty günbatardan gündogara tarap az-kem demirgazyga gyşarmak bilen hereket edýärler we birnäçe gije-gündiz dowam edýärler. Olaryň hereket ediş tizligi dürliçe bolup biler (adaty sagatda 20-40 km, gije- gündizde 700 km töweregi). Ilki bada siklon çalt hereket edýär, soňa baka olaryň tizligi haýallaýar.

Kä halatda siklon öz ösüşiniň ähli basgançaklaryny geçse-de, aşak basyşly bölek gutarnykly doldurylmaýar we ýañadan çuňlaşyp başlaýar (regenerirlenýär). Beýle ýagdaý köne siklonyň oblastyna sowuk ýa-da ýyly howanyň täze massalary gelip aralaşan ýagdaýynda bolýar. Şol wagtda dürli bölekleriň temperaturalarynda çürt-kesik tapawutlyklar ýüze çykýar we siklon täzeden ösüp başlaýar. Sowuk we ýyly howanyň garşylyklaýyn hereketi täze siklonyň döremegi we ösmegi üçin has amatly şertleri döredýär. Bu siklonyň sowuk frontynda ýene-de bir, ýa-da birnäçe kiçi siklonlar döräp bilerler. Siklonlaryň şeýle özara baglanyşykly we yzygider ösýän toparlaryna seriýalaýyn siklonlar diýilýär. Serýalaýyn siklonlar 5-6 gije- gündiz, aýry-aýy ýagdaýlarda 12 gije-gündize çenli dowam edýär. Her bir ýarym togalakda şol bir wagtyň özünde ýüzlerçe frontal siklonlar dowam edýärler. Bu siklonlar ýer üstüniň howa şertlerine ägirt uly täsir edýärler. Ýokary göterilýän howada bulutlar emele gelýär, ygallaryň ýagmagy bolup geçýär. Dürli atmosfera frontynyň şertlerinde bu hadysalar dürliçe bolup geçýärler.

Atmosfera tüweýleri Kariolis güýjüne görä ekwatorial giňşliklerde (Demirgazyk giňligiň 5^0 bilen Günorta giňligiň 5^0 aralygy) emele gelýärler diýen ýalydyr. Tropiki giňşliklerde hem sikloniki, hem antisikloniki tüweýler emele gelýärler. Emma antisiklon tüweýler örän seýrek bolýarlar. Beýleki ýerlerdäkiden tapawutlykda tropiki giňşlikleriň antisiklonlary hasasatly güýji bilen tapawutlanýarlar. Bu siklonlaryň ini 1000 km-den geçmeýär, emma ýakyn aralykda uly basyş tapawutlyklary bolýar. Şeýle siklon wagtynda ýeliň tizligi sekuntda 100 metrden hem geçýär, güýçli çagba ýagyşlary ýagýar, gök gürleýär.

Tropiki siklonlar okeanyň ýyly ($+27^0$ S ýokary) üstünde, her bir ýarym togalagyň 5^0 we 20^0 giňlikleriniň arasynda emele gelýärler. Ýeriň emeli hemralarynyň kömegi bilen geçirilýän gözegçilikler tropiki siklonlaryň tropiki we passat frontlarda ýa-da frontdan daşarda döreýän köp sanly gowşak depressiýalaryň ösmegi bilen emele gelýändigini görkezýärler. Şeýle depressiýalaryň diňe az sanlysy (meselem 10-dan birisi) tropiki siklonlara öwürilýärler (tizligi 17 m/ sek ýokary bolanda). Ýeliň tizligi sekuntda 17 m-den 32 metre çenli bolan tropiki siklonlara tropiki hasasat diýilýär. Ýeliň tizligi 32 m/ sek ýokary bolanda olara tropiki apy-tupan diýilýär. “Ida” siklony geçen wagtynda ýeliň tizliginiň 113 m/sek.ýetendigi anyklanylýdyr. Ýeliň tizliginden tapawutlykda tropiki siklonlaryň hereket ediş tizligi sagatda 10-12 km-den geçmeýär.

Tropiki siklonyň ösüşi çyglylygynyň kondensasiýasy we ýylylygynyň ägirt uly mukdarynyň bölünüp çykmagy bilen bir wagtda bolýan ýyly we çygly howanyň intensiw ýokary göterilmesi bilen düşündirilýär. Tropiki siklonyň bir aýratynlygy onda hasasadyň gözi diýip atlandyrylýan asuda bölegiň bolmagydyr.

Hasasadyň gözi tüweýiň merkezinde ýerleşip, onuň diametri 30 km-e çenli ýetýär. Ýokary galyndygyna ol

giňelýär we 10-12km beýiklikde birnäçe ýüz kilometre ýetýär. Harasadyň gözüniň emele gelmegi siklonyň bu böleginde bariki gradientiň güýjüniň, merkeze ymtylýan güýjüň we kariolos güýjüniň özara deň agramlaşýanlygy we howanyň hereketsiz diýen ýaly durýanlygy bilen düşündirilýär. Bariki gradientiň güýjüniň merkeze ymtylýan güýçden we kariolis güýjünden artykmaç bolýan ýerinde howanyň merkeze gitmäge mümkinçiligi bolman ýokaryk, göterilýän araçäkde emele gelýär. Harasadyň gözüniň merkezinde howa aşak hereket edýär. Şoňa görä-de bu zonada asman açyk, bulutsyz bolýar. Töwerekde bolsa çagbaly ýagyşly we topbak bulutlar bolýar. Ýer togalagynda her ýylda ortaça 70-e golaý tropiki siklon döreýär. Demirgazyk ýarym togalakda olar günorta ýarym togalaga garanda köpräk emele gelýärler. Tropiki siklonlaryň emele gelýän birnäçe merkezleri bardyr. Ýuwaş okeanda şeýle merkezlere Sary deňiz, Filippin adalary, Meksikadan günbatardaky, şeýle hem Täze Gwineýadan gündogardaky (Samao adalaryna çenli) akwatorialar degişdir. Bu ýerlerde olara taýfunlar diýilýär. Atlantik okeanynda Meksika aýlagy, Karib deňzi, Antil adalarynyň sebitleri, Hind okeanynda, Arabystan deňzi, Bengal aýlagy, Madagasgar adalarynyň sebitleri şeýle merkezlere degişlidirler. Tropiki siklonlar emele gelenlerinden soň subtropiki antisiklonlaryň daşyndan aýlanyp, demirgazyk ýarym togalakda demirgazyk-günbatara, günorta ýarym togalakda bolsa günorta-günbatara tarap hereket edýärler. Aram giňişliklere gelip ýetenden soň tropiki siklon kem-kemden gowşaýar. Siklon giňelýär, ýeliň tizligi peselýär, harasadyň gözi ýitip gidýär. Soňra ol ýok bolýar ýa-da aram giňişlikleriniň siklonlaryna öwürülýär. Tropiki siklon okeandan gury ýere geçende has hem tiz gowşaýar, sebäbi onuň sorup alýan howasynda çyg onçakly köp däl, sürtülmä hem köp energiýa harçlanylýar. Tropiki siklonlar aşak giňliklerden ýokary giňişliklere energiýanyň köp mukdaryny geçirýärler.

Tropiki siklonlar örän uly heläkçiliklere hem getirýärler. Olar jaýlary ýumurýarlar, suw joşgunlaryny döredýärler, süýşgünleri, opurylmalary emele getirýärler. Güýçli siklon wagtynda dürli öý goşlarynyň ini 80 km bolan, bogazyň aňyrky kenaryna geçirilip taşlanandygy bellidir. Siklon wagtynda beýikligi 30 m-e çenli ýetýän tolkunlar emele gelyärler. Şeýle tolkunlar gämileri gark edýärler. Tropiki siklonlaryň ýygy-ýygdan bolýan sebitlerinde olary önünden habar berýän ýörite gulluklar döredilipdir.

Kiçi tüweleýler. Atmosferada hemişe dürli masştabdaky tüweleýli hereketler bolýar. Ýokarda görüp geçen siklonlarymyz örän uly tüweleýlere degişlidirler. Olardan başga-da smerç, tambolo, tornada diýip atlandyrylýan kiçi tüweleýler hem bolýarlar. Olaryň diametri suw üstünde 100 metre çenli, güry ýerde 400-500 metre çenli boýar. Şeýle tüweleýlerde howanyň hereket ediş tizligi sekuntda 50-200 metre ýetýär. Bu tüweleýler ýer üstüniň dürli sebitleriniň deň gyzmaýanlygy sebäpli bolýarlar. Gyzan üstüň ýokarsynda örän aşak basyşly bölek döreyär. Gyzan howa şol aşak basyşly bölege tarap ön çalt göterilýär.

Kiçi tüweleýleriň örän uly ýygynçylykly güýji bardyr. Tizligi 200m/sek-a çenli ýetýän güýçli ýel agaçlary köki bilen goparýar, jaýlary ýumurýar. Ýetip gelen şeýle güýçli tüweleý köliň suwuny ondaky ähli jandarlary bilen sorup alyp, soňra başga ýerde ýagdyrýar (balyk, gurbaga ýagmagy).

Antisiklonlar. Aram giňişliklerde siklonlaryň arasynda hereketjeň antisiklonlar emele gelyärler. Olaryň ikisi hem sagatda 30-40 km tizlik bilen agdyklyk ediji howa akymalarynyň ugruna baka, ýagny günbatardan gündogara tarap hereket edýärler. Gyzan üstüň ýokarsynda siklonyň, sowan üstüň ýokarsynda bolsa antisiklonyň hereketi gowşaýar we olar belli bir derejede durnuklaşyp bilýärler. Antisiklonyň ösüşi ýer üstüne golaý aralykda ýokary basyşly sebitiň emele gelmeginden başlanýar. Onuň ösüşinde 3 sany stadiany

tapawutlandyrmak mümkin. Ösüşiniň birinji döwründe ýaş antisiklon 2-3 km beýklige çenli aralykda bildirýän uly bolmadyk aşak çökyän tüweleý görnüşinde bolýar. Ikinji, maksimal ösüşniň döwründe antisiklonyň hereketi barha ýokary gatlaklar 8-12 km beýklige çenli gatlaklara goşulýar. Üçünji, dargaýyş döwründe antisiklon az herekenjeň bolýar, onuň merkezinde howanyň aşak çökmegi bes edilýär.

Şeýle antisiklon frontal zonada döreýän hem bolsa onda front ýokdyr. Merkezden töwerege ýaýraýan howa akymalary fronty gyraçetlere tarap alyp gidýärler. Adatça front antisiklonyň 3 tarapdan gaban görnüşinde bolýar. Bu ýgday 2 siklonyň arasynda ýerleşen antisiklon üçin aýratyn-da häsiýetlidir. Frontal üst antisiklonyň merkezi böleginde belli bir beýiklikde ýerleşip biler.

Antisiklonda howanyň adiobatiki gyzmak bilen ugurdaş bolup gidýän aşak hereketi, onuň üçin häsýetli bolan gysylyş iniwersiýasynyň ýüze çykmagyna getirýär. Gysylyş iniwersiýasy antisiklonyň howasy töwerege dargaýan aşaky bölegine garanda ýokarky böleginde howanyň aşak çöküş tizliginiň gowşak bolmagy zererly ýüze çykýar. Emele gelyän iniwersion gatlak konwektiw bulutlarynyň döremegine päsgel berýär. Şoňä görä hem antisiklonda bulutlaryň emele gelmegi we ygal ýagmagy örän seýrek hadysadyr. Diňe aşakgy gatlakda ýylyň we gije-gündiziň sowuk döwürlerinde ýer üstüniň sowamagy netijesinde dumanlar we pes gatlakly bulutlar emele gelip bilerler.

Antisiklonyň merkezinde ýer üstünde adatça asuda howa bolýar, emma onuň gyraçetlerinde ep-esli derejede güýçli ýeller bolup biler.

Gündogara tarap hereket etmek bilen Ýeriň aýlanmagynyň täsiri netijesinde siklonlar polýuslara tarap, antisiklonlar bolsa ekwatora tarap gysarýarlar. Mälim bolşy ýaly Ýeriň gysardyjy güýji giňişligiň artmagy bilen artýar. Şunlykda siklonda hem, antisiklonda hem bu güýç tüweleýiň

polýuslara ýakyn böleginde uludyr. Emma ol güýç siklonda bariki gradientiň ugruna garşylyklaýyn (Merkezden töwerege) bolany üçin siklonlar gündogara tarap hereket etmek bilen demirgazyga gyşarýarlar we iki ýarym togalakda hem 65^0 töweregi giňişlikde polýar sebitlerindäki ýokary basyşyň täsiri netijesinde saklanylyp, aşak basyşly zonany emele getirýärler.

Bariki gradientiň ugry antisiklonlarda Ýeriň gyşardyjy güýji töwerekden merkeze tarap ugrugandyr. Şoňa görä-de antisiklonlar ekwatora tarap gyşarýarlar. 25^0 - 30^0 -lyk giňişliklerde gyşardyjy güýjýn gowşamagy netijesinde antisiklonlar toplanyp üznüksiz diýen ýaly ýokary basyşly zonany emele getirýärler. Okeanyň üstünde olar has hem köp toplanýarlar we giňişlik boýunça uzak aralyklara ýaýran subtropiki maksimumlary emele getirýärler.

Atmosferanyň umumy aýlanşygynnda siklonlaryň we antisiklonlaryň orny uludyr. Merdional howa akymalaryny giňişleýin akymlara öwürmek bilen, Ýeriň gyşardyjy güýji giňişlikleriň arasyndaky howa çalyşygy, şonuň bilen baglylykda bolsa ýylyk çalyşygy siklonlaryň we antisiklonlaryň üsti bilen amala aşyrylýar. Bu ýagdaý tropiki däl giňişliklerde has hem aýdyň görünýär. Güýçli we az hereketjeň siklon hem-de antisiklon ýanaşyk ýerleşen ýagdaýynda siklonyň yz tarapyndan howa ýokary giňişliklerden aşak giňişliklere tarap päsgelsiz akyp geçýär. Antisiklonlaryň ön tarapyndan bolsa howa aram giňişliklerinden ýokary giňişliklere tarap geçýär. Atmosferanyň aram giňişliklerindäki aýlanşygynyň bu görnüşine merdional aýlanşyk diýilýär hem-de ol atmosfera aýlanşygynyň umumy zonal görnüşinden tapuwutlandyrylýar. Aram giňişliklerinde aýlanşygyň bu iki görnüşü ýylyň dowamynda bir-birini çalyşyp durýar. Olaryň çalyşmagy, haýsy-da bolsa biriniň agdyklyk etmegi howa şertlerini kesgitläp durýar.

Howa we klimat.

“Howa” we “klimat” diýilen düşüňjeleri biri-birinden aýry göz önüne getirmek bolmaz. Sebäbi olaryň ikisi hem atmosferanyň ýagdaýyny görkezýän düşüňjelerdir.

Howa we klimat barada hemme adam gyzyklanýar. Biz gije ýatanymyzda ertirki howa barada pikirlenýäris. Gyşyna biz geljekki tomus barada pikirlenýäris. Dynç almaga ýa-da uzaklara gidenimizde ýanymyz bilen haýsy eşikleri almalydygy barada pikirlenýäris. Tebigatda erbet howa ýok diýilse-de biz, Günüň çykanyna, tomusyň salkynrak şemalyňa, ýaz ýagyşyna begenýäris. Haçanda asmana tozan galyp dem almak kyn bolanda özüimizi erbet duýýarys. Biz köplenç halat öz şähdiaçyklygymyzy, keýpiköklüğimizi, ýa-da ýaramaz duýgularymyzy howa we klimat bilen baglanyşdyrýarys. Onda howa bu näme? Howa daş-töweregimizi gurşap alan atmosferanyň häzirki ýa-da belli bir wagtdaky ýagdaýydyr.

Meteorologiýa howa baradaky ylmy bolmak bilen atmosfera, onuň gurluşy, häsiýeti we ondaky bolup geçýän fiziki hadysalary öwrenýär.

Howa çalt üýtgeýjiligi bilen tapawutlanýar. Bir gije-gündiziň dowamynda howa ençeme gezek üýtgäp biler. Türkmenistanda gyş aýlarynda irden gar ýagyp, soňra ýagş ýagyp, güneşli açyk howalaryň bolýan wagtlary az bolmaýar.

Howanyň ýagdaýyny häsiýetlendirýän temperatura, çyglylyk, atmosfera basyşy, ýel, bulutlylyk, ygal we beýlekilerdir.

“Klimat” diýilen düşüňje hem atmosferanyň ýagdaýyny aňladýar. Emma ol atmosferanyň uly giňişliklerdäki köp ýyllyk ýagdaýyny aňladýar.

Howa we klimat özara baglanyşyklydyrlar. Howa atmosferanyň ýagdaýy aýratyn alnan görkeziji (elementler) bilen däl-de eýsem olaryň ulgamy bilen häsiýetlendirilýär. Bu ulgamda howanyň hemme görmüşleri özara baglanyşyklydyrlar we olaryň biriniň üýtgemegi tutuş ulgamyň üýtgemegine

getirýär. Atmosferanyň ýagdaýy howa görnüşleriniň ulgamy bilen häsiýetlendirilýän bolsa, onda haýsy-da bolsa bir görnüşüň ardyklyk ediji ýagdaýda bolmagy mümkin. Şeýle görnüş temperaturadyr. Howanyň ady agdyklyk edýän görnüşe görä atlandyrylýar. Mysal üçin: temperatura baglylykda yssy, aram, sowuk,

aýazly howalar, howanyň çyglylygyna baglylykda, çygly we gurak howalar bolup biler. Ýel bilen baglanyşykly asuda howa, ýelli, şemally howa, tozanly howalar we beýlekiler bolup biler.

Howanyň esasy üç ýagdaýy tapawutlandyrylýar: aýazsyz, 0^0 -dan geçýän, aýazly howalar. Bularyň her birinde howanyň birnäçe synplary tapawutlandyrylýar.

Aýazsyz howalarda howanyň temperaturasy 0^0 -ýokarydyr. Diňe bir ortaça gije-gündizlik däl, eýsem aşak (minimal) t^0 -ry hem 0^0 -dan ýokarydyr. Olar položitel radiasion balansyň şertlerine gabat gelýärler.

Aýazsyz howalaryň görnüşleri:

1. Gurak, epeekli howa ($t_{ss}^0 > 22^0$, $r_{ss} < 40\%$.)
2. Aram gurak howa ($t_{ss}^0 > 22^0$, $r_{ss} 40-60\%$)
3. Az bulutly howa.

Bular durnukly antisiklon bilen baglanyşyklydyr.

4. Gündizine bulutly howa.

5. Gijesine bulutly howa.

6. Ygalsyz gamaşyk howa.

7. Ygally gamaşyk (ýagyşly) howa.

8. Çygly tropiki howa ($t_{ss}^0 > 22^0$, $r_{ss} > 80\%$).

(Bu howa artykmaç ýyly we çygly şertler üçin häsiýetlidir).

9. 0^0 -dan geçýän t^0 -ly howalar. Bu howada orta gije-gündizlik t^0 položitel bolsa pes t^0 -a (minimal) otrisateldir. Şeýle howalar adatça aralyk passyllarda bolýar. Bu howa hem öz gezeginde:

gündizine bulutly howa (şemally we ygally bolýar),

gündizine açyk howa (ýokary basyşly şertlerde emele gelýär.

Ol bizde ýylyň sowuk döwründe bolýar) ýaly bölekler bölünýär.

10. Aýazly howalar. Olar üçin ýokary t^0 -ň hem otrisatelligi häsiýetlidir. Bu howalar otrisatel radiasion balansyň şertlerine gabat gelýärler. Aýazly howanyň:

gowşak we aram aýazly howalar (t_{ss}^0 -dan- $12,4^0$),

ep esli derejede aýazly howa (t_{ss}^0 - $12,5^0$ - $22,4^0$),

güýçli aýazly howa (t_{ss}^0 - $22,5^0$ - $32,4^0$),

gazaply aýazly howa (t_{ss}^0 - $32,5^0$ - $42,4^0$),

örän gazaply aýazly howa (t_{ss} - $42,5^0$ aşak) ýaly görnüşleri bar.

Howa ýagdaýynyň bu görnüşleri howanyň adamlaryň ýaşaýşyna we işine edýän täsirini göz önünde tutulmagy bilen düzülendir.

Siklonlaryň we antisiklonlaryň hemişe hereketde bolmagy howanyň üýtgäp durmagyna sebäp bolýar. Basyşyň aşaklamagy we ýyly frontyň bulutlarynyň (ýelek şekilli, ýelek şekilli gatlakly) peýda bolmagy siklonyň ýakynlaşýandygyny aňladýar.

Howa hemme giňişliklerde üýtgäp durýar. Emma aram giňişliklerde ol çürt-kesik üýtgäp durýan bolsa, ekwatorial giňişliklerde sikloniki hereketleriň ýoklugy

$^1t_{ss}^0$ - orta gije- gündizlik temperatura

$^2r_{ss}$ - orta gije- gündizlik otnositel çyglylyk

sebäpli ol otnositel durnuklylygy bilen tapawutlanýar. Bu giňişlikde gije- gündiziň bir böleginde ýer üstünde we onuň ýokarsyndaky çygly howanyň gyzmagy, bir

böleginde bolsa sowamagy bilen baglylykda atmosferanyň ýagdaýynyň yzygiderli üýtgeşmeleri bolup geçýär, (bulutlar emele gelýär, olardan çagba ýagyşlar ýagýar).

Howany dürli görnüşlere (N. P. Neklyukowa) başga hem böljärler:

1. Açyk ýa-da az bulutly howa ygalsyz bolup ol antisiklonlara häsiýetlidir. Gyşyna bu howanyň bolmaklygy birden sowamaklyga we ýuwaş-ýuwaşdan ýeliň gowşamagyna

getirýär. Tomsuna bu kysymly howalar güýçli gyzan we az bugaryş bolýan şertlerde bolýar.

2. Bulutly howa gysga wagtlaýyn çagba ýagyşlar bilen bilelikde bolup durýar. Bu howanyň durnuksyzlygy bilen baglanyşyklydyr. Sowuk howa ýyly üste aralaşanda gyzyp özüniň durnuklylygyny

ýitirýär. Onda topbak we topbak ýagyşly bulutlar döreýär, we tomsuna çagba ýagyşy, gysyna gar ýagýar.

3. Gowşak bulutly gamaşyk (tutuk) howa ýyly çygly howanyň sowamagynda bolup, sowuk gowşak, ygally bolýar. Ümür köp bolýar.

4. Bulutly ýagynly howada siklonlara häsiýetli bulutlar köp emele gelýär, ýelli bolýar, ýagyş ýagýar, gysyna syrgyn garlary düşýär.

Ýer togalagyndaky ýokary we pes atmosfera basyşly guşaklyklar materiklerde we ummanlarda klimatyň dürli bolmaklygyna getirmekden başga-da, özboluşly howa massalarynyň emele gelmeginde uly rol oýnaýar. Howa massalary hem öz gezeginde şol ýeriň howa şertlerini we klimatyny kesgitleýär. Birmeňzeş fiziki häsiýetli troposferanyň uly göwrümdäki howalaryna howa massasy diýilýär. Howa massalary köpdürlidir. Olar biri-birinden temperaturasy, çyglylygy, tozanlylygy, durulygy bilen tapawutlanýar. Mysal üçin, ekwatorial howa massasy has çygly hem-de örän ýyly bolýar. Onuň tersine kontinental ariktiki howa massalary örän sowuk, gurak we dury bolýar.

Howa massalary emele gelen ýerlerine garap 4 topara, ekwatorial, tropiki, aram, arktiki we antarktiki howa massalaryna bölünýär. Olar hem öz gezeginde kontinental we deňiz howa massalaryndan ybaratdyr.

Ekwatorial howa massasy, adyndan belli boluşy ýaly çygly tokaýlaryň we ummanlaryň pes basyşly zonasynda emele gelýär. Oňa ýokary temperatura we aşa çyglylyk häsiýetlidir. Ol tomsuna ekwatorial mussonlary görnüşinde tropiki

güňliklere, ýagny Hindistan ýarym adasyna, Gimalaý daglaryna çenli aralaşýarlar.

Kontinental tropiki howa massasy tropiki guşaklykda ýaýran çölleriniň (Sahara, Kalahari, Arabystan, Awstraliýa, D.g Amerika) üstünde döreýär we beýleki ýerlere süýşýärler. Ol örän ýokary temperaturasy we tozanlygy bilen tapawutlanýar.

Deňiz tropiki howa massasy okeanlaryň üstünde ýerleşen ýokary basyşly ýerlerde emele gelýär we özgerýär. Ýokary t° -sy we çyglylygy bilen häsiýetlenýär. Aram güňlikleriniň kontinental howa massalary. Demirgazyk ýarym togalakda materikleriň üstünde döreýär. Onuň fiziki häsiýetleri pasyillar boýunça birmeňzeş däl. Tomsuna howasy yssy, gysyna sowuk bolýar.

Aram güňlikleriniň deňiz howa massalary. Ummanlaryň üstündäki pes basyşly ýerlerde emele gelýärler. Temperatura tomsuna salkyn gysyna ýyly bolýar. Ýokary çyglylygy bilen tapawutlanýar.

Kontinental arktiki (antarktiki). Howa massasy-arktikanynyň we antarktikanyň buzlaryň üstünde emele gelýär. Örän pes temperaturasy we az kem çyglylygy bilen häsiýetlenýär.

Deňiz arktiki (antarktiki) howa massasy. Ýylyň-ýylyna doňýan deňizleriniň çäklerinde emele gelýär. Kontinental arktiki howa massasyna garanynda temperaturasy we çyglylygy az kem ýokarydyr. Temperaturasy baglylykda ýyly we sowuk howa massalary hem tapawutlandyrylýar.

Howa massalary başga ýerlere süýşenlerinde özläriniň başdaky häsiýetlerini uzak wagtlap saklaýarlar we süýşüp baran ýerleriniň howasyna täsir edýärler. Mysal üçin, Türkmenistanyň çäklerinde kontinental tropik howa massasynyň uzak wagtlap saklanany üçin yssy we gurak howalar bolýar.

Türkmenistanyň çäkleri yssy we gurak, çürt-kesik kontinental klimatyň guşaklygynda ýerleşýär. Munuň sebäbi

onuň 35⁰-40⁰ giňlikde we ullaňan suw basseýinlerden uzakda ýerleşenligindedir.

Ýylyň dürli pasyllarynda Türkmenistanyň klimatyna täsir edýän howa massalary aşakdakylardyr:

1. Demirgazyk we demirgazyk Gündogardan gelýän arktiki sowuk howa massalary Türkmenistanyň demirgazygynda tebigy böwet bolup durýan daglaryň bolmazlygy sebäpli Köpetdaga çenli aralaşýarlar we gys wagtlary howany birden sowadýar.

2. Günbatardan we Demirgazyk Günbatardan Türkmenistana gelýän ýyly deňiz howa massalary Atlantik okeanyndan we Ortaýer deňizinden gelýär we ep-esli derejede çygly bolýar. Deňiz howasy köplenç ýaz wagty gelýär we çygly hem-de ümürli howanyň bolmagyna sebäp bolup, ygal ýagdyrýar. Bu howa massalarynyň täsiri ýurdumyzyň günbatar we günorta günbatarynda has gowy duýulýar. Gündogar tarapa gitdigiňçe onuň täsiri azalýar.

3. Merkezi Aziýanyň we Eýranyň çäklerinde emele gelýän gurak subtropik howa massalary adatça gurak bolýarlar.

Ýer togalagynda ýylylyk we çyg aýlanyşygy, atmosferanyň umumy aýlanyşygy, howa massalary klimaty dörediji şertlerdir. Klimatyň emele gelmeginde geografiki giňlik, gury ýeriň we suwuň paýlanyşy, absolyt beýiklik, dag gerişleriniň ýerleşşi, okean akymlyry, toprak, ösümlük örtügi, gar we buz örtükleriniň ýaýraýşy, şeýle hem adamyň hojalyk işleriniň täsiri uly rol oýnaýar. Klimatyň emele gelmegi, esasan Gün şöhleleriniň ýer üstüne düşüşine baglydyr. Gün şöhleleriniň dik düşýän ýerinde howa yssy we gurak bolýar. Gün şöhleleriniň gyýtak düşýän ýerlerinde ýer üstüniň gyzyşy onçakly ýokary däl. Şol sebäpli bu ýerlerde ýylyň bütin dowamynda diýen ýaly sowuk we gurak howalar höküm sürýär. Ýarym togalaklar kartasyna we globusa seretseňiz ekwatoryň guşaklyklarynyň hemişelik gök öwsüp oturan tokaý agaçlary bilen basyrlandygyna, emma polýar guşaklyklarynyň

müdümlük garlar we buzlar bilen örtülendigine göz ýetirersiňiz. Olaryň hemmesi Gün şöhlesiniň düşüşine, ýeriň hyýaly okunyň ekliptika (Günüň hereket edýän ýoly) görä $23,5^0$ gyşarmaklygy bilen düşündirilendir. Gün şöhlesiniň Ýer togalagynyň dürli giňliklerinde birmeňzeş düşmeýänligi netijesinde ýylylyk guşaklyklar döreyär. Her bir ýarym şarda yssy, aram we sowuk guşaklyklar tapawutlandyrylýar. Islendik ýeriň klimaty howanyň basyşy we ýel, temperatura, howanyň çyglylygy we ygal, bulutlylyk ýaly görkezijiler boýunça häsiýetlendirilýär we tapawutlandyrylýar. Materikleriň we okeanlaryň klimatlary tebigy guşaklyklar boýunça atlandyrylýar. Meselem: ekwatorial, tropiki, kontinental we deňiz klimatlary hem-de başgalar. Territoriýanyň klimaty, şeýle hem agdyklyk edýän ýelleriň emele gelen ýerlerine bagly hem atlandyrylyp biliner. Meselem, tropiki guşaklyk passat klimaty, Uzak Gündogaryň musson klimaty, Ortaýer deňiz klimaty we beýlekiler. Tutýan çäklerine, relýefine we landşaft aýratynlyklaryna baglylykda klimatyň aşakdaky görnüşleri tapawutlandyrylýar: Makro-klimat, meza-klimat, mikro-klimat, ýerli klimat, dag klimaty, şäher klimaty we ş.m. Olar howa şertleri we klimatik aýratynlyklary bilen biri-birinden çürt kesik tapawutlanýar.

Klimatik guşaklyklar we kartalar

Klimatynyň aýratyn şertleri bilen tapawutlanýan Ýer togalagynyň daş-töweregine uzalýan böleklere klimatik guşaklyklar diýilýär. Ýer togalagynyň klimat guşaklyklarynyň kartasy Moskwa döwlet Uniwersitetiniň professory B.P. Alisow tarapyndan düzildi. Ol Ýer üstüni klimatik guşaklyklara bölende howa massalarynyň geografik toparlaryny esas edip alyar. Yarym togalaklaryň her birinde dört sany esasy : ekwatorial, tropiki, aram we arktiki (Günorta ýarym togalakda antarktiki) guşaklyklary ýerleşendir. Her bir guşaklykda klimatyň 4 sany esasy görnüşi tapawutlanýar: kontinental, okean, günbatar we gündogar kenarlaryň klimaty.

1. Ekwatorial klimatik guşaklygy. Ekwatordan $5-10^{\circ}$ demirgazykda we günortada ýerleşen pes basyşly zolagy öz içine alýar. Bu ýerde ýylyň bütin dowamynda ekwatorial howa massalary agdyklyk edýär. Howanyň ortaça $t^{\circ} +24 +28^{\circ}$ S bolup, ýokary çygylygy bilen tapawutlanýar. Ýygy-ýygdydan gök gürrüldäp çagba ýagyşlar ýagýar. (1400-1500 mm).

2. Subekwatorial klimatik guşaklyklar $10^{\circ}-15^{\circ}$ demirgazyk we günorta giňliklerde ýerleşýär. Tomsuna ekwatorial howa massalarynyň, gyşyna bolsa tropiki howa massalarynyň täsirinde bolýar. Ýylyň dowamynda 2000-3000 mm ygal düşýär, käbir ýerlerde onuň mukdary 6000-10000 mm ýetýär (Filippin adalary, Gimalaý dag etekleri). Ösümlik dünýäsinde çygly ekwatorial tokaýlyklary agdyklyk edýär.

3. Tropiki klimatik guşaklyklar $15^{\circ}-25^{\circ}$ demirgazyk we günorta giňliklerde ýerleşýär. Bu guşaklykda passat ýelleri köp öwürýär. Şonuň üçin howa köplenç açyk bolýar. Tomsuna howanyň ortaça temperaturasy $+20 +27^{\circ}$ S, gyşyna $+10+15^{\circ}$ S ýetýär. Ygalyň ortaça ýylylyk mukdary 500 mm. Pasyly çalyşygy duýulýar.

4. Subtropik klimatik guşaklyklar demirgazyk we günorta giňlikleriň $25^{\circ}-35^{\circ}$ –nji paralleleriň arasynda ýerleşýär. Bu ýerde tomsuna tropiki howa massalary, gyşyna bolsa yssy, az bulutly we gurak howa bolýar. Gyşy käwagt salkyn we ýagynly bolup, käte gar ýagýar.

5. Aram klimatik guşaklyklar. $35-60^{\circ}$ d.g we g.o giňliklerde ýerleşýär. Ýylyň hemme pasylynda günbatar ýelleriň agdyklyk etmegi bilen siklonlar emele gelýär. Ýygy-ýygdydan ygal düşýär. Durnukly gar örtügi emele gelýär. Tomusy yssy, gyşy aram we örän sowukdyr.

6. Subarkтики (subantarkтик) klimat guşaklyklary demirgazyk we günorta giňligiň $60^{\circ}-65^{\circ}$ –da ýerleşýän howa massalarynyň, gyşyna bolsa ol arktiki howa massalaryň täsirinde bolýar. Wigetatsiya döwri 2-3 aý töweregi dowam

edýär. Ýyl boýunça 200-250 mm ygal düşýär. Gar örtügi 7-8-aýa çenli saklanýar.

7. Arktiki (antarktiki) klimat guşaklyk. D.g we g.o polýar çyzyklaryndan ýokarda ýerleşýär. Bu ýerde arktiki howa massalary emele gelýär. Ýanwar aýynyň ortaça temperaturasy 40^0 - 50^0 S, antarktikada bolsa -50^0 - 60^0 S –dyr. Atmosfera ygallary gaty görnüşde ýagýar (150-200 mm.). Bu ýerde mydamalyk aýazlar höküm sürýär.

Klimatik kartalar. Ýer üstüniň klimatynyň emele gelşiniň we ýerleşişiniň çylşyrymly meselelerine düşünmekliginde klimatik kartalaryň ähmiýeti uludyr. Klimatik kartalardan temperatura, ygallara, howanyň basyşyna we ýellere degişli ençeme maglumatlary alyp bolýar. Käbir kartalarda klimatyň birnäçe elementleri şekillendirilýär. Ýer togalagynyň dürli böleklerinde howanyň temperaturasyny aýdyň görkezmek üçin izotermalar ulanylýar. Birmeňzeş temperaturaly ýerleri birleşdirilýän egri çyzyklara izotermalar diýilýär (grekçe-izos-deň, termos-ýyly). Birmeňzeş ygalyň mukdaryny birleşdirýän çyzyklara izogiyetler diýilýär. Klimatik kartada ygallaryň şkalasy dürli reňkler bilen görkezilendir. Ýelleriň ugry strelka bilen bellenilýär. Ýokary basyşly ýerler “B” harpy, pes basyşly ýerler bolsa “H” harpy bilen bellenilýär.

Klimatyň adamyň hojalyk işleriniň täsirinden üýtgemegi.

Soňky onýyllyklaryň içinde adamyň hojalyk işleriniň depginleriniň çaltlanmagy, atmosfera parnik gazlarynyň goýberlişiniň artmagyna getirdi. Gazylyp alynýan ýangyjyň (nebit, gaz, kömür we ş.m.) barha köp ulanylmagy bilen, atmosferada kömürturşy gazynyň mukdary üznüksiz artýar. Täze uglewodorod ýataklarynyň işlenilmeginiň we ulanylmagynyň hasabyna parnik gazlarynyň mukdary köpeliýär. Atmosferanyň özünde parnik gazlarynyň mukdary azdyr. Ýöne

az bolsa-da klimatyň üýtgemegine uly täsir edýär. Suw buglary özünde ýylylygy saklap bilýär. Yöne atmosferadaky suw buglarynyň azalyp ýa-da köpelmegine tebigy hadysalar täsir edýärler. Adamyň bu ýerde täsiri az ýa-da ýok diýen ýalydyr. Ýeriň şöhlenme energiýasyny parnik gazlarynyň saklanmagy netijesinde emele gelyän ýokary temperaturasy Ýerde ýaşaýşyň bolmagyny üpjün edýär. Eger şeýle ýagdaý döremedik bolsa, onda Ýeriň temperaturasy häzirki wagtdakysyndan , takmynan , 30^0 sowuk bolardy we onuň üstünde ýaşaýş togtardy. Şeýlelikde , „ tebigy“ parnik hadysasy- bu ýeriň atmosferasy üçin asyrlaryň dowamynda durnuklaşan , deňagramlaşan ýagdaýdyr.

Emma soňky ýyllarda atmosferada parnik gazlarynyň mukdary artýar. Gazylyp alynýan ýangyjyň (nebit , gaz , kömür we beýlekiler) barha köp ýakylmagy bilen , atmosferada CO_2 –niň mukdary üznüksiz artýar . Täze uglewodorod ýataklarynyň işlenilmeginiň we ulanylmagynyň hasabyna metanyň mukdary köpeliýär. Atmosfera senagatda we durmuşda ulanylyan , parnik hadysasyny döretmäge ukyply himiýa maddalarynyň - HFU^3 uly mukdary zyňlýar.

Eger bu ýagdaý ýene-de dowam etse , bu gazlaryň ýygnanmagy saýýarada klimatyň ep-esli ýylmagyna getirmegi mümkin. Klimatyň бүтін дүнйәде şunuň ýaly üýtgemegi bolsa, tebigy ulgamy bozmagy mümkin.

Eger CO_2 -niň mukdary senagat zamanyňa çenli bolan mukdarynyň iki essesinde geçýän derejä ýetse , onda howanyň temperaturasynyň birnäçe gradus Selsiýa ýokarlanmagyna garaşmak gerek. Eger CO_2 -niň mukdarynyň şu garaşylýan 2 esse köpelmeginiň modelinde , klimatyň üýtgemelerini çaklamaga mümkinçilik berýän , atmosferanyň umumy aýlanşygynyň (AUA) modelini düzsek , onda onuň netijeleri modelleriň haýsysynyň ulanylyandygyna baglylykda , dünýäniň ortaça temperaturasynyň $1,5^0$ - $4,5^0$ C ýokarlanjakdygyna şaýatlyk edýär.

Kompýuter modelleriniň sebit möçberindäki üýtgemeleri öňünden ýeterlik derejede ynamly aýdyp bilmeýänligi üçin , klimatyň üýtgemeleriniň netijeleri (peýda ýa-da zyýan) entek köp babatda düşnükli däl.Ýakyn 50 ýylyň içinde dünýä möçberinde ýylamak hadysasynyň bolmagy , deňziň derejesiniň 30 sm ýokarlanmagyna, ýeliň ugrunyň, umman akymalarynyň, polýus sebitlerinde buzuň we garyň mukdarynyň, harasatlaryň we gomlaryň ýygylgynyň, kesel dörediji organizmleriň mukdarynyň , ygallaryň ýagmak häsiýetleriniň üýtgemegine getirip, olaryň bolsa oba hojalygynda suwuň ýeterliligine zyýan edip, tokaýlaryň, batgalyklaryň we beýleki ekoulgamlaryň üýtgemegine, haýwanlaryň we ösümlikleriň dürli görnüşleriniň ýitip gitmegine getirmegi ähtimaldyr.

Emma alymlaryň bir topary klimatyň dünýä boýunça üýtgemeginde ekologiýa üçin oňaly täsirleride görýärler.Olaryň pikirçe , atmosferada CO₂-niň mukdarynyň artmagy we şoňa baglylykda fotosintezniň güýçlenmegi , şonuň ýaly-da klimatyň çyglanmagy , tebigy fitosenozlaryň (tokaýlaryň , çemenlikleriň , seýrek agaçly otluk ýerleriň we beýlekileriň) , şonuň ýaly-da agrosenozlaryň (medeni ösümlikleriň , baglaryň , üzümlikleriň we beýlekileriň) önümliliginiň ýokarlanmagyna getirmegi mümkin.

Taraplaryň Kioto şäherinde (1997-nji ýyl)geçiren konferensiýasynda , ösen ýurtlary 2008-2012-nji ýyllara çenli CO₂ .niň zyňyndylaryny 1990-njy ýyldaky derejesinden 5% azaltmaklyga borçly edýän Kioto Beýany boýunça güýçli jedelli çekeleşikler bolup geçdi .2002-nji ýylyň oktyabr aýynda Delide geçen Taraplaryň soňky 8-nji konferensiýasynda adamyň we ekoulgamyň üýtgeýän klimata uýgunlaşmalaryna uly üns berildi .Konferensiýada ýetirilýän zyýanyň artýanlygyna , tebigatda oňaysyz üýtgemelere :suw joşgunlaryna , gurakçylyklara ,çölleriň hüjümine , yangynlara we beýlekilere şaýatlyk edýän 100-

den gowurak nutuk hödürlenildi.Şonuň üçin-de hökümetler olaryň önüni almak üçin ,gyssagly çäreleri görmelidirler .

Ygallaryň mukdarynyň azalmagy bu ýerlerde ekerançylygy we maldarçylygy ösdürmäge mümkinçilik beripdir.Geçmişde adamyň hojalyk işiniň täsirinde klimatyň üýtgemeleri önki bölümlerde agzalyp geçilendir. Global derejedäki

üýtgemeler senagat önümçiliginiň döremegi bilen başlandy.

Ýer togalagynda

senagatyň ösmegi bilen atmosfera zyňylýan kömürturşy we beýleki gazlaryň (azodyň oksidi, metan hlorfloruglerodlar) jemlenmegi netijesinde, edil ýyladyşhanada bolşy ýaly, Gün şöhleleriniň aşak aralaşmagynyň we uzyn tolkunly ýylylyk şöhleleriniň bolsa, ýokary gatlaklara geçmeginiň bökdelmegi sebäpli klimatyň kem-kemden ýylamak hadysasy bolup geçýär.

1827-nji ýylda fransuz fizigi Žozef Furýe Ýeriň atmosferasynyň edil şitilhanadaky (teplisadaky) aýnanyňky ýaly işi (funksiýany)ýerine ýetirýändigini anyklady. Howa gününň ýylylygyny aşak geçirýär we şonuň bilen birlikde yzyna – kosmosa goýbermeýär . Atmosfera gazlary Günün goýberýän görüňän we „ýakyn“ infragyzyl şöhlelerini geçirýärler , emma ýygylgy has aşak bolan we ýeriň üsti gyzanda emele gelýän uzak infragyzyl şöhleleri özüne siňdirýärler .

Hakykatdan hem , saýýarda howanyň temperaturasy gününň şöhleleriniň saýýaryň üstüne ýetiş tizligi we gyzgyn üstün infragyzyl şöhleleri yzyna –

³HFU- hlorfloruglewodorodlar

kosmos giňişligine iberiş tizlikleriniň arasyndaky deňagramlylyk bilen kesgitlenýär .Häzirki wagtda howanyň ýokary (ýerde ýaşayşy üpjün edýän) temperaturasynyň ýeriň atmosferasyndaky suw buglarynyň , kömürturşy (CO₂) gazynyň , metanyň (CH₄) we beýleki infragyzyl şöhlelerini

siňdirýän „parnik“ gazlarynyň şöhle energiýasynyň bir bölegini özünde saklamagyň göni netijesidigi anyklanyldy . Parnik gazlarynyň mukdary atmosferada gaty az , emma klimatyň emele gelmeginde we üýtgemeginde olar uly orny eýeleýärler.

Suw bugy ýa-da bug halyndaky adaty suw (H_2O) ýokary derejede ýylylygy saklamak we parnik täsirini döretmek ukubyna eýedir. Emma suw bugunyň mukdarynyň atmosferada artmagyna we peselmegine adamlaryň hojalyk işleri däl-de , tebigy hadysalar has köp täsir edýär .Hakykatda bolsa , atmosferada buguň mukdary klimata baglydyr.

Kömürturşy gazy (CO_2) adam tarapyndan atmosfera zyňylyan esasy parnik gazydyr. Sebäbi , birinjiden , ol güýçli parnik hadysasyny (täsirini) emele getirýär , ikinjiden , adamlaryň günäsi bilen bu gaz örän köp zyňylýar .

Biziň öňden bilşimiz ýaly , kömürturşy gazy Ýeriň irki wagtdaky atmosferasynda gaty köp bolupdyr .

Iň göwnüçökgün çaklamalarda , 2100-nji ýyla çenli onuň mukdarynyň 0,09 göterime çenli ýokarlanjakdygy öňünden aýdylýar .Adamlaryň we haýwanlaryň bagtyna Ýeriň kemala gelşiniň giçki tapgyrlarynda CO_2 -niň gereginden artykmaç bölegi suwdaky jandarlar tarapyndan siňdirilipdir.

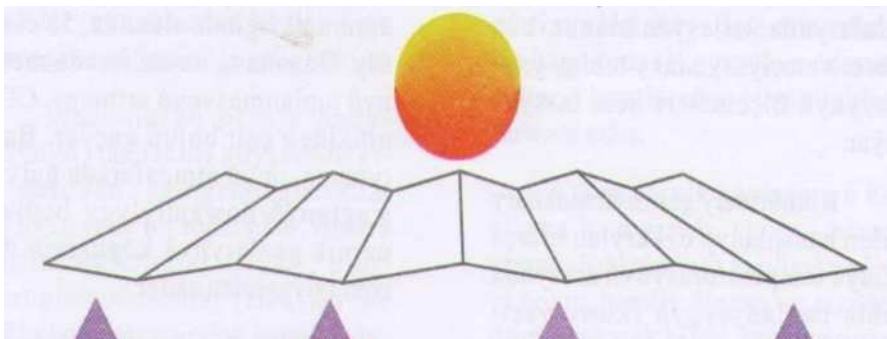
CO_2 -niň aýlanyşygynyň tebigy mehanizimleriniň esaslarynyň biri atmosferanyň we okeanlaryň üstüniň arasyndaky deňagramly gaz çalşygydyr. CO_2 -niň bu çalşyga gatnaşýan mukdary gaty uly , şol sebäpli amatlylyk üçin ony gigatonnalarda ($Gt=10^9$ tonna) ölçeýärler. Okean kömürturşy gazyny özüne siňdirijidir . Her ýyl dünýä okeanynyň üsti tarapyndan 90 Gt uglerod bölünip çykarylýar, ýöne oňa derek 92 Gt özüne siňdirilýär . Janly organizmler tarapyndan her ýylda 102 Gt

kömürturşy gazy siňdirilýär , takmynan , şonça-da dem almaklyk we dargamaklyk arkaly atmosfera zyňylýar.

CO₂ –niň adamlaryň hojalyk işi netijesinde zyňylýan mukdary atmosfera –okean we biologiýa tapgyryndan zyňylmalar bilen deňeşdirilende , göräýmäge az ýaly bolup görünýär .Klimatyň üýtgemeleri boýunça seljerijileriň (ekspertleriň) hökümetara toparynyň (KÜSHT) berýän bahalaryna görä , kömür , nebit we gaz, ýakylanda , atmosfera 5,7 Gt , emma tokaýlar çapylanda we ýakylanda 2 Gt uglerod zyňylýar .Şeýlelikde , uglerodyň adamlar tarapyndan zyňylmasy 7,7 Gt deň bolýar . Adamzadyň taryhy ösüş (ewolýusiýa) döwründe iň bolmanda uglerod aýlanyşygynyň tebigy deňagramlylygy saklanan hem bolsa , adamlaryň senagat we oba hojalyk işleri welin, uglerodyň deňagramlylygyna uly gyşarmalary girizdiler.(Surtat-15)

Alymlaryň barlaglary CO₂-niň toplanmasynyň senagat döwrüne çenli (1750-nji ýyl) milliona 280 bölejik (ppmv) bolanlygyndan, häzirki wagtda 353 ppmv ýa-da 25 % artandygyny görkezdi . CO₂-niň toplanmasynyň durnukly artýandygyny hapalanmanyň senagat çeşmelerinden uzakda Gaway adalarynda ýerleşýän Mauna-Loa observatoriýasyndaky tebigy ýagdaýynyň ölçemeleri hem tassyklaýar.

Kömürturşy gazynyň mukdary bilen hasaplanyp çykarylan ortaça dünýä temperaturasynyň arasynda jebis baglanyşygyň (korrelýasiýanyň) bardygy alymlar tarapyndan anyklanyldy.



„Keýplendiriji gaz“ ady bilen giňden belli bolan azodyň zakisi (N_2O) hem parnik gazlarynyň hataryna girýär. Onuň atmosferadaky mukdary CO_2 -niň mukdarynyň müňden birine deňdir. Emma onuň molekulasy parnik hadysasynyň emele gelmegine 200-300 esse güýçli täsir edýär we atmosferada köp wagtlap – 150 ýyla çenli saklanyp galýar. Hasaplamalara görä, hemme çeşmelerde : okeany , topragy , tokaýy , biomassanyň we gazylyp alynýan ýangyjyň ýakylmagyny, dökünleri goşup alanyňda ýylda 4,4-den 10,5 mln tonna çenli N_2O (azoda geçirilende) atmosfera goşulýar.

Metan (CH_4)- bu biziň her gün nahar bişirmek üçin aşhanadaky gaz pejinde ulanýan tebigy gazymyzdyr. Atmosferada metanyň gaty az mukdarda bardygynyň - „yzy“ bildirýän (ujypsyz) toplanmada duş gelýär.

KÜSHT⁴-niň maglumatlaryna görä, metanyň parnik hadysasyny emele getirmek ukyby CO₂ bilen deňeşdirilende has (her molekulanyň täsirine seredilende 21 esse, agram birliginde alynanda 58 esse) uly . Atmosferada metanyň toplanmasynyň artmagy CO₂-niňkiden çalt bolup geçýär. Bagtymyza , onuň atmosferada galýan wagtynyň dowamlylygy beýleki parnik gazlarynyň köpüsiniň dowamlylygyndan azdyr.

Metan Ýer jümmüşinde basyş astynda emele gelýär . Ol atmosfera wulkanlaryň we ýer gabygyndaky ýaryklaryň üsti bilen gazylp alynýan uglewodorodlar alnanda , täzedən işlenende , äkidilende aralaşýar . Atmosferadaky metanyň köp bölegi biologik emele gelýär. Metany batgalyklarda ösümlükleriň we haýwanlaryň galyndylaryny , zir-zibil zyňylyan ýerlerde iýmüt taşlandylaryny dargadyan kislorodsyz şertlerde ýaşaýan (anaerob) bakteriýalar emele getirýärler. Metan atmosfera şaly ekilýän meýdanlardan we haýwanlaryň içege fermentasiýasy netijesinde barýar (zyňylyar).Her ýylda ýeriň atmosferasyna 500 mln tonna töweregi metan düşýär. Metanyň näçe mukdarynyň atmosfera tebigy çeşmelerden, näçesiniň bolsa adamyň hojalyk işiniň netijesinde zyňylyandygy häzirki wagta çenli näbelli bolup galýar. Şu wagt diňe amaly hasaplamalar bar. Ýöne , metanyň atmosferadaky toplanmasynyň köpelmeginiň senagatda öwrülişiň başlanany bäri adamlaryň hojalyk işleriniň netijesidigi welin belli zatdyr. Bu aýdylanlardan , eger-de tehnologiýalar gowulandyrylmasa , ilatyň , senagatyň we oba hojalygynyň saýýarada ösüşiniň, metanyň atmosferadaky mukdarynyň mundan beýläk hem artmagyna getirjekdigi gelip çykýar .

Maddalaryň parnik hadysasynyň (täsiriniň) güýçlenmegine getirýän, galogenouglerodlar diýilýän ýene bir topary bar. Bulara hlorfloruglerodlar (HFU),

hlorftoruglewodorotlar (HFUW) we soňkulary çalşyryjylar ,
sonuň

ýalyda , käbir beýleki maddalar degişlidir .Ilkibaşda ozon
dargadyş

ukyplylygyna üns berilip , olaryň parnik hadysasyny
(täsirini) döredýänligi ýatdan çykaryldy 1987-nji ýylda
ozon dargadyjy maddalar barada Monreal Beýanyna gol
çekilenden soň , köp ýurtlar bu himiki birleşmeleriniň
zyňymalaryny barlap başladylar.1990-njy we 1992-nji
ýyllarda galogenouglerodlar barada has berk çäklendirmeler
kabul edildi.Galogenouglerodlaryň atmosferadaky mukdary (
toplanmasy) trillionda 0,2 we 16,5 bölejigiň arasynda bolup
 , beýleki parnik gazlary bilen deňeşdirilende gaty
azdyr.Emma , hut galogenouglerodlar alymlary gaty
ynjalyksyzlandyrýarlar, sebäbi olaryň atmosfera täsiri her
molekula görä hasaplananda , CO₂ –niň täsirinden has
uludyr.Hlorftoruglerodlaryň (HFU) baş

⁴KÜSHT- klimatyň üýtgemeleri boýunça seljerijileriň

hökümetara topary

görnüşiniň molekulalary ýokary ozon dargadyjylyk
ukyplylygy bilen tapawutlanyp , CO₂-niň molekulalaryndan
3-13 mün esse işjeňdirler.Olaryň işjeňlik döwrüniň
dowamlylygy hem ynjalyksyzlyk döredýär. Olar atmosferada
köp onýyllyklaryň dowamynda HFU-13 we HFU-15 bolsa
400 ýyla çenli saklanyp bilýärler. Şonuň üçin-de olaryň
oňasyz täsirleri adam atmosferany hapalamaklygyny bes
edenden soň hem birnäçe ýüzýyllyklara dowam eder.

Ozon parnik gazlarynyň hataryna hem girýär.Ozon-
atmosferanyň düzüminiň aýrylmaz bölegi bolup , hemişe
dargap we täzedən döräp durmak bilen , köp wezipäni (
funksiýany) ýerine ýetirýär.Ozonyň köp bölegi stratosferada
emele gelyär.Günüň ultramelewşe (UM) şöhleleri kislorodyň
(O₂) molekulalarynyň atomlaryny oýandyrýar , olar bolsa (öz
gezeginde O₂-niň molekulalary bilen täzedən birleşip) ,

ozonyň (O_3) molekulalaryny emele getirip başlaýarlar. Birinjiden , ozon parnik täsirini döredýän gazdyr. Ikinjiden , hut ozonyň dargap we döräp durmagy bilen ultramelewşe şöhledenmeleriniň çenden-aşa mukdarlary Ýeriň ýüzüne ýetip bilenoklar , şunlukda kislorod ýokary energiýanyň ultramelewşe şöhledenmelerini , ozon bolsa pes energiýaly bölegini özüne siňdirýär. Biziň köpçülikleýin maglumat serişdelerinden , ýgy-ýgydan eşitýän zadymyz bolan , ozon gatlagynyň ýukalýan wagtynda („ozon deşikleriniň“ ýüze çykmagy) gaty ultramelewşe şöhlenenme ähli janly jandara heläk ediji täsirini ýetirýär. Ozonyň atmosferadaky mukdary barada gürrüň edilende bolsa , käbir alymlaryň pikirine görä , ozonyň Ýer ýüzündäki mukdary senagat rewolýusiýasynyň başlanan wagtyndan bäri iki esse köpelipdir.

Gazylyp alynýan ýangyjyň (nebit, gaz, kömür we ş.m.) barha köp ulanylmagy bilen, atmosferada kömürturşy gazynyň mukdary üznüksiz artýar. Täze uglewodorod ýataklarynyň işlenilmeginiň we ulanylmagynyň hasabyna parnik gazlarynyň mukdary köpeliýär. Atmosferanyň özünde parnik gazlarynyň mukdary azdyr. Ýöne az bolsa-da klimatyň üýtgemegine uly täsir edýär. Suw buglary özünde ýylylygy saklap bilýär. Ýöne atmosferadaky suw buglarynyň azalyp ýa-da köpelmegine tebigy hadysalar täsir edýärler. Adamyň bu ýerde täsiri az ýa-da ýok diýen ýalydyr.

Kömürturşy gazy (CO_2)- bu adam tarapyndan goýberilýän parnik gazlarynyň esasy bölegini tutýar. Sebäbi, birinjiden bu gaz güýçli parnik täsirini ýüze çykarýar, ikinjiden adamyň täsirinde bu gaz atmosfera örän köp goýberilýär.

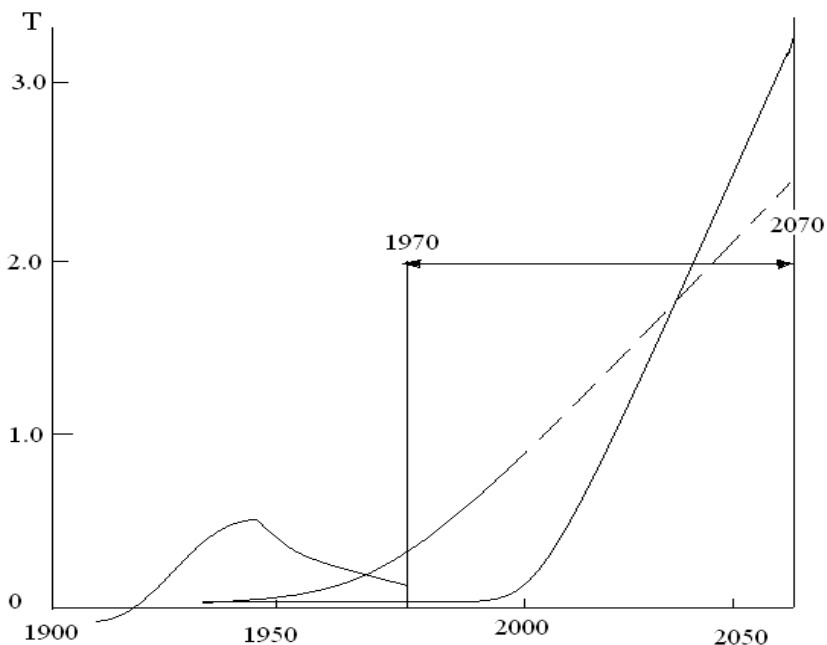
Azodyň oksidi (N_2O) hem parnik gazlaryna degişli bolup durýar. Atmosferada azodyň oksidiniň mukdary CO_2 -ň münden bir bölegini tutýar. Ýöne N_2O molekulary 200-300 esse parnik täsirini güýçlendirip, atmosferada 150 ýyl saklanylýar. Metan (CH_4) bu adaty tebigy gaz bolup ony biz

gündelik durmuşda ýangyç hökmünde peýdalanýarys. Atmosferada ol az mukdarda saklanylýar. Hasaplamalara görä metanyň kömürturşy gazyna seredende parnik täsiri 21 esse köpdür. Ondan başga-da kömürturşy gazyna we beýleki parnik gazlaryna seredende atmosferada saklanylýan möhleti azdyr. Metan atmosfera wulkan atylmalar we Ýer gabygyndaky jaýryklaryň üsti bilen hemaralaşýar.

Ýokarda görkezilen mysallardan görnüşi ýaly, adamyň hojalyk işleriniň täsirinde emele gelen parnik gazlarynyň aglaba bölegini kömürturşy gazy tutýar eken. Ýakyn geljekde onuň täsirinde tebigy şertleriň üýtgemegi baradaky meseleler hemmeleri gyzyklandyrýar. Şonuň esasynda ykdysadyýeti ösdürmegiň meýilnamalaryny işläp taýýarlamaly bolýarys. Klimatyň üýtgemeleriniň ýakyn geljekde, 50-100 ýylda nähili derejede boljakdygy barada M.I.Budyko üç sany esasy faktory esasy hasaplaýar⁵.

1. Adam tarapyndan sarp edilýän energiýanyň öndürilişiniň artmagy.
2. Atmosferada kömürturşy gazynyň mukdarynyň artmagy.
3. Atmosferada aerezollaryň mukdarynyň üýtgemekligi.

M.I.Budykonyň belleýşine görä geljekde adamyň hojalyk işiniň häsiýetinde klimatyň üýtgeýşine 16-nji suratdaky maglumatlaryň esasynda göz ýetirip bolar.



Surat-16. Ýer üstinde howanyň temperaturasyň üýtgeýşiniň anomaliýasy (M.I. Budyko boýunça).

Kömürturşy gazynyň mukdarynyň artmagy XXI asyryň dowamynda klimatyň üýtgemegine alyp barjakdygyny ýokarda görkezilen çyzgynyň esasynda göz ýetirip bolar. Suratdan görnüşi ýaly ýylda energiýanyň öndürilişi 6% artanda, XXI asyryň ortalarynda orta planetar temperaturasyň $1,5^0$ artmagyna getirer. Bu bolsa ykdysady ösüşleriň önünde birnäçe kynçylyklary döredýär.

Gazylýp alynýan tebigy ýangyçlaryň içinde tebigy gaz uglerodyň mukdaryny az saklaýanlygy bilen tapawutlanýar. Kömürturşy gazynyň atmosfera goýberilişini kemeltmek üçin ýangyjyň bu görnüşini günden ulanmaklyga geçiler.

Yewropa bileleşigine girýän ýurtlar Kioto ýygnaç ýazgysynyň çäklerinde boýun alan borçnamalarynyň esasynda

parnik gazlarynyň goýberilişini 2008-2012-nji ýyllar aralagynda 1990-njy ýyldakysyna seredende 8% kemeltmegi göz önünde tutýar. Hünärmenleriň hasaplamalaryna görä Ýewropa ýurtlarynda tebigy gaza bolan isleg barha artar. Bu bolsa türkmen gazyna bolan islegleri mundan beýläkde has-da artmagyna getirer.

Klimatyň üýtgemegi barada berilen, Türkmenistanyň Birinji milli habarlarynda klimatyň üýtgemegine we onuň öri meýdanlaryň ýagdaýyna täsir edişine baha berilende olaryň önümliliginiň geljekde peseljekdigi görkezildi.

Türkmenistanyň çöl öri meýdanlarynyň häzirki ýagdaýyna berlen baha soňky 10-12 ýylyň içinde olaryň hasyllylygynyň esli derejede azalandygyny görkezdi . Öri meýdanlarynyň 1990-2001-nji ýyllardaky ýyllyk aňrybaş hasyllylygynyň köpýyllyk ortaça maglumatlar bilen deňeşdirilmegi görkezilen döwürde Merkezi Garagumda we demirgazyk-günbatar etraplarda önümliligiň orta derejeden (120-200kg/ga) 25-56 kg/ga, Gündogar Garagumda bolsa - 18-40 kg/ga aşak bolandygyny görkezdi .Diňe Garagumyň Üňüzaňyrsy etraplarynda öri meýdanlarynyň hasyllylygynyň uly bolmadyk möçberde , 6 kg/ga golaý azalýandygy bellendi .

Klimata degişli köpýyllyk maglumatlary seljermekligiň netijeleri öri meýdanlarynyň önümliliginiň peselmeginiň esasy sebäbiniň 1997-2001-nji ýyllarda bolup geçen gurakçylykdygyny görkezdi .

1990-2001-nji ýyllarda Merkezi Garagumda , Türkmenistanyň demirgazyk-günbatar etraplarynda we Üňüzaňyrsy Garagumda howanyň ýyllyk ortaça temperaturasy kadadan 1,0-1,3, Ýerbentde bolsa ondanam köp , ýagny 1,6-2,1 ýokary boldy.Diňe Gündogar Garagumda howanyň ýyllyk ortaça temperaturasy 1990-2001-nji ýyllarada orta derejeden 0,8-0,9 ýokary boldy.

1990-2001-nji ýyllar ýokary yssylyk sebäpli güýçli gurakçylyk bolup geçdi.Ol , hususan-da , ygalyň ortaça möçberi kadadan 27-34 mm pes bolan ýerinde Garagumyň Akmolla-Ýerbent we Çagyl orta zolagynda has yzygiderli häsiýete eýe boldy.Garagumyň beýleki etraplarynda , soňky 10-12 ýylyň içinde ygalyň düşüşi ortaça köpýyllyk derejeden 6-15 mm pes boldy.

1999-2001-nji, aýratyn-da 1997-2001-nji ýyllarda ýylylygyň we çyglylygyň kada laýyk gelmezligi diňe bir öri meýdanlarynyň hasyllylygynyň peselmegine däl , eýsem gyrymsy agaçlaryň , ýarymgyrymsy ösümlikleriň we köpýyllyk otlaryň köpçülikleýin guramagyna getirdi.Şu meselä geljekde aýratyn möhüm mesele hökmünde köpçülikleýin garalmalydyr, çünki öri meýdanlaryndaky otlaryň görnüş düzüminiň we gürlüginin üýtgemegi diňe bir hasylyň mukdaryna däl, eýsem otuň hil düzümine we gaýry zatlara hem täsir edýär⁶.

⁵Будыко М.И. Глобальное экология М., Мысль, 1977

⁶BMG-niň klimatyň üýtgemegi baradaky çarçuwaly konwensiýasy boýunça birinji milli maglumat. Aşgabat-2006

V- bölüm. Gidrosfera

Gidrosfera hakynda düşünje

Gidrosfera Ýeriň suw gabygy diýmekligi aňladyp, ol fiziki ýagdaýyna (suwuk, gaty, gaz) garamazdan tebigatdaky himiki baglanyşykdan daşarda bolan suwlaryň hemmesini öz içine alýar.

Ýer – Gün ulgamynyň iň suwly planetasydyr. Onuň üstüniň 70,8%-den gowragy Dünýä okeanynyň suwlary bilen örtülendir. Ýerdäki suwlar nireden gelip çykdyka? Bu barada dürli çaklamalar (gipotezalar) bolup, olardan iň ynançlysy suwuň emele gelişini Ýeriň özüniň emele gelişini bilen baglanyşdyrmakdyr. Dogrudan-da, litosfera, atmosfera we gidrosfera anyk bir proses netijesinde, mantiýanyň eremeği we gazsyzlaşmagy netijesinde emele gelipdirler. Himiki baglanyşykly suw planetany emele getiren gaz- tozan şekilli “bluduň” düzüminde bolupdyr. Ýeriň içki ýylylygynyň täsiri netijesinde ol bölünipdir we Ýer ýüzüne ýakyn süýşüpdir. Ilkinji okeanyň onçakly çuň bolmasada, Ýeriň ýüzünü bütinleý örtän bolmaklygy gaty mümkindir. Ol suwlar örän ýyly we ýokary derejede minerallaşan bolandyrlar. Okean çuňlaşdygyça onuň tutýan meýdany kiçelipdir. Okeanyň üst ýüzünde bugaran suwlar güýçli ýagyşlar görnüşünde ýagypdyrlar. Şeýlelikde gury ýerdäki süýji suwlar okean suwlarynyň atmosferanyň içinden geçmeginiň gönüden- göni netijesidir. Magmadan suwuň bölünmegi häzirki wagtda hem dowam edýär. Meselem wulkan atylmalaryň netijesinde her ýylda orta hasap bilen $1,3 \cdot 10^8$ tonna (1,3 trillion) suw bölünip çykýar (bu san 1 km³-dan gowrak diýmekdir).

Egerde mantiýadan litosfera we onyň üstüne suwuň bölünip çykması hemişe gyra deň bolupdyr diýip göz önüne getirsek, bölünip çykan suwuň mukdary bolsa planetanyň her 1 sm² üstüne 0,00011 gram ($\frac{11}{100000}$) deň diýip kabul etsek, onda

bu mukdardaky suw Ýeriň bütin geologiki taryhynyň dowamynda gidrosferanyň emele gelmegi üçin ýetrligidir.

Gidrosfera belli bir mukdardaky suw kosmosdan (planetaara giňşlikden) hem gelip gowuşýar. Ýere älemden gelýän planetaara (kosmiki) jisimleriň düzüminde 0,5% töweregi suw bar diýip kabul eden A.M. Alpatewiň (1969) hasaplamalary boýunça geçen geologiki wagt içinde Ýere älemden $0,73 \cdot 10^{20}$ gram suw gelip gowşulan bolmagy mümkin. Kometalaryň düzüminde 0,5- 1%-e çenli, maksimal 20%-e çenli himiki baglanyşykly suw bar diýip çaklaýarlar. Şonça suwy Ýere çaysaň, galyňlygy 15 sm-e barabar bolan suw örtügi emele gelderdi. Häzirki wagtda Älemden Ýere her ýylda $1,5 \text{ km}^3$ suw gelip gowuşýar diýip çak edilýär. Bu hadysa Gün ýagyşy diýip hem at berilýär. Şunlukda mukdarynyň azlygy sebäpli kosmosdan gelýän suwlar gidrosferany döredip bilmez diýip kabul edilipdir. Onuň esasy emele geliş çeşmesi bolsa öňki mysalymyzdan görünüşü ýaly mantiýadan gelýän suwlardyr.

Gidrosfera suwy diňe bir kabul etmän, eýsem ony ýitirýär hem. Atmosferanyň ýokary gatlaklaryndan kosmosa gidýän suwlar Ýere gaýdyp gelmeýärler. Güniň ultramelewüşe radiasiýasy netijesinde suwuň molekulalary wodorodyň atomlary bilen O_2 molekulalaryna ýa-da kislorodyň atomlary bilen wodoroda dargaýarlar. Wodorodyň atomlary has çalt hereketjeň we ýeňil bolany sebäpli Ýeriň dartýş güýjini ýeňip geçip älem giňşliklerine uçup gidýärler. Onuň netijesinde bolsa Ýeriň kölege tarapynda onuň wodorod “guýrugy” bardyr.

Gidrosferanyň ewolýusiýasy barasynda aýdanymyzda bolsa, ol litosfera, atmosfera we janly tebigat bilen bilelikde ösüpdür. Arheýde yssy klimatiki şetlerde suwuň aýlanyşy gysgaldylan shema boýunça (okean- atmosfera- okean) geçipdir. Ýaşyl ösümlükler bolmandyr, suw fotosintez arkaly dargamandyr. Gidrosferanyň göwrümi gtdigçe ulalypdyr.

Proterozoýdan janly organizmleriň massasynyň ösüşi başlanýar. Gidrosferanyň we atmosferanyň köp mukdardaky suwyny bölüp alýan fotosintez aktiwleşip başlaýar. Şeýlelikde gidrosferada iki sany gapma garsylykly hadysa ýüze çykýar. Olar mantiýanyň gazsyzlaşmagy netijesinde suwuň gelip gowuşmagy we fotosintez netijesinde suwuň dargamagydyr. Ikinji hadysanyň intensiwligi atmosferadaky erkin kislorodyň mukdary bilen kesgitlenilýär. Şol bir wagtyň özünde materikleriň, geosinklinallaryň ösüşi, dag emele geliş, galyň tozama gabygynyň emele gelmegi dowam edipdir. Bu hadysalar hem suwuň ep-esli massasyny dolanyşykdan aýyrypdyrlar (suwuň himiki dolanyşyga geçmegi).

Paleozoýda Lawraziýanyň we Gondwananyň litosferasy güýçli ösüşi başdan geçiripdir, deňizler geosinklinallary we platförmalary basypdyrlar. Kaledon we gersin ýygrytlanmalary döwründe geosinklinallaryň ýerinde daglyk ýurtlar emele gelipdirler. Ýeriň üsti materiklere we okeanlara çürt kesik bölünipdir. Gidrosferanyň kontinental bölegi (derýalar, köller, aýratynda ýerasty suwlar) gyşarnyksyz ösüpdür. Materik buzlanmalary birnäçe gezek köp mukdardaky suwy dolanyşykdan çykarypdyrlar. Bu bolsa okeanlaryň we ýerüsti suwlaryň azalmagyna getiripdir. Şol bir wagtda ýaşyl ösümlükleriň massasy artypdyr we karbonda özüniň ýokary derejesine ýtipdir. Okeanlaryň, atmosferanyň we materikleriň özara gatnaşyklary has çylşyrymlaşypdyr.

Mezozoýda we paleogende Lawraziýanyň we Gondwananyň bölünmegi netijesinde häzirki materikler we okeanlar emele gelipdirler.

Proterozoýdan bäri geçen döwrüň içinde gidrosferanyň göwrüminiň üýtgeýişi barada üç sany pikir bar a) ol üýtgemändir, b) ulalypdyr, ç) kiçelipdir.

Gidrosferanyň göwrümi üýtgemändir diýen gipotezany (W.I.Wernadskiy) geologiki wagtda emele getiripdirler. Wodorodyň we kislorodyň atomlarynyň mukdary hemişelik

ululyk bolupdyr diýen düşüňjä esaslanýan bu gipoteza birnäçe, hemmä belli belli bolan faktlara ters gelýär:

1) Wodorodyň kosmosa uçyp gitmegi we mantiýadan suwuň bölünip çykmagy.

2) Tebigatyň ösüşi.

Gidrosferanyň göwrümi üznüksiz artýar diýilen pikiri köp alymlar goldaýarlar (A.P Winogradow, K.K.Markow). A.M. Alpatewiň hasaplamalary boýunça gidrosferanyň artyşy 1000 ýylda 1 mm-e barabardyr. Dewondan çetwertik döwrüne çenli onuň artyşy 350 metre golaýdyr. Bu pikire kontinentleriň meýdanynyň artmagynyň hasabyna käbir territoriýalaryň guraklaşmagy we doňaklaşmagy gapma- garşy gelýär.

Gidrosferanyň meýdanynyň kiçelýändigini baradaky gipoteza mantiýadan gelyän suwuň kesilýänligine, onuň fiziki we himiki hadysalaryň netijesine bagly ýagdaýa geçişiniň bolsa üznüksizligine we tükeniksizligine esaslanýar. Ýeriň kem-kemden guraklaşmagy baradaky bu gipoteza Saharanyň we Merkezi Aziýanyň guraklaşyşy bilen tassyklanylýar.

Emma biosferanyň geçmişdäki ösüşi we häzirki ýagdaýy geografiki gabykda suwuň göwrüminiň azalýanlygyny we onuň guraklaşýanlygyny tassyklamaýar. Bu sebit guraklaşýan bolsa, beýleki bir sebit suwlulanýar.

Gidrosferanyň бүтewiligi

Gidrosfera Dünýä okeanyndan, gury ýerdäki suwlardan (derýalardan, köllerden, buzluklardan) şeýle hem materiklerde köl çökertlikleriniň we buzluklaryň aşagynda bar bolan ýer asty suwlardan ybaratdyr.

Şunlukda litosferanyň we atmosferanyň üznüksiz bolşy ýaly gidrosfera hem üznüksizdir. Ol iki gatladan ybaratdyr: a) ýokary gatlak ýerüsti suwlaryndan, b) aşaky gatlak bolsa ýerasty suwlardan durýar.

Adatça atmosferanyň düzümindäki bug şekilli we damja (örän ownuk) şekilli suwlary gidrosfera goşmaýarlar. Bu suwlaryň göwrümi 13- 15 müň km³ bolup, ol gidrosferanyň umumy göwrüminiň 0,001% -ne deňdir.

Atmosferadaky suwlaryň göwrümi ujypsyz bolsada, olaryň ähmiýeti örän ulydyr. Onuň ähmiýeti bolsa suw dolanyşygynyň intensiwligi bilen kesgitleýär. Atmosferadaky suwlar yzygider doly täzelenýär.

Ýerdäki umumy suwuň mukdary henize çenli doly takyklyk bilen anyklanylman däl. Ony anyklamak bolsa örän kyn. Soňky hasaplamalara görä gidrosferanyň göwrümi takmynan 1,5 mlrd km³ deňdir. Dürli awtorlar bu babatda dürliçe sanlary hödürleýärler. Meselem, A.A. Sokolow- 1,45 mlrd, A.M. Alpatýew- 1,46 mlrd, A.P. Winogradow- 1,6 mlrd km³ diýip hasaplaýarlar. Gidrosferanyň we onuň dürli bölekleriniň göwrümini şu aşakdaky jetwelden has aýdyň görmek mümkin:

Tablisa- 8.

Gidrosferanyň bölekleri	Göwrümi (müň km ³)	Umumy göwrümi (% has)
Dünýä okeany	1 370322	93,93
Ýerasty suwlar (şol sanda aktiw ýerasty suwlar)	(1 338 000) 60 000	4,12
Buzluklar	4000	0,27
Köller	24 000	1,65
Deryalar	2300	0,16
Toprak çygy (suwy)	1,2	0,0001
Atmosfera çygy (suwy)	75	0,005
	14	0,001
Hemmesi	1 458642,2	100

Diýmek tebigatdaky suwuň esasy bölegi (tas 94%) okeanlara degişlidir. Şondan 32- 35 müň km³ aýsberglere degişli bolup, ol süýji suwuň uly gory bolup durýar.

Göwrümi boýunça ikinji ýeri ýer gabygyndaky suwlar eýeleýärler. Onuň göwrümünü mümkin ölçemegiň takyk dældigini bilmek gerek (ölçemegiň kynlygy, käbir sebitleriň gowşak öwrenilenligi we ş.m.).

Litosferanyň ýokary 5 km gatlagynda ulanylmasy mümkin bolan suwlaryň 60- 61 mln. km³ bar. Şol sanda in ýokary 1 km gatlakda 4 mln km³ aktiw hereket edýän suw bar. Litosferanyň 10- 15 km gatlagynda hiniki we fiziki baglanyşyk ýagdaýynda 150 mln. Km³ töweregi suw dolanyşygyna gatnaşýan, emma geografik gabyk üçin suwuk suwuň gory bolup durýan suw bar,

Göwrümi boýunça üçünji ýerde Antarktidanyň, Arktikanyň we daglyk ýurtlaryň buzlary durýar. Olarda süýji suwuň 24 mln. km³ jemlenip, süýji suwuň uly gory bolup durýar. Buzluklardaky suw gidrosferanyň 1,65 %-ini, Ýerdäki süýji suwlaryň bolsa 90% -ini tutýar.

Gury ýerdäki ýerüsti suwlar planetanyň suwlarynyň ujypsyz bölegini tutýar (0,04- 0,06%).

Köl suwlarynyň göwrümi 230 müň km³-a deňdir. Suw howdanlarynda 5 müň km³ suw bardyr. Derýalarda suwlaryň bary ýogy 1,2 müň km³ ýa- da gidrosferanyň 0,0001% jemlenendir. Emma derýa suwlary örçen aktiw bolup, olaryň tebigatdaky we ýaşayşdaky roly örän ulydyr.

Ýerdäki süýji suwuň bir wagtyk gory 32 mln km³ töweregidir (buzluklar, süýji suwly köller, derýalar, ýokary gatlagyň ýerasty suwlary). Derýalardaka garanda toprakdaky suwuň mukdary has köpdür (75- 80 müň km³ ýa-da 0,005 %) toprakdaky suw geografiki gabykda ägirt uly rol oýnaýar. Ol ösümlikleriň iýmitlenişine, hasyl topolamagyna, derýalaryň suw çykdajysynyň we köllerin göwrüminiň režimine we ş.m. gatnaşýar.

Şertli ýagdaýda gidrosfera janly organizmlerdäki saklanýan suwlary hem goşmak mümkin. Bioloigiki baglanyşykda suw 50 km^3 -a golaýdyr (gidrosferanyň 0,003%). Gury ýer organizmleriniň 80%-i, suw organizmleriniň 90%-i, sporalaryň 50%-i suwdan ybaratdyr.

Tebigatdaky suwlar wagtal- wagtal täzelenip durýarlar. Antarktidanyň we Grenlandiýanyň buzluklary 15 mün ýylda, 1 km-lik gatladaky ýerasty suwlar 300 ýylda, köl suwlary 8- 11 aýda, toprak suwlary 8- 11 aýda, derýa suwlary 12 günde, atmosferadaky suwlar 9 günde täzelenýärler. Organizmlerde suwuň örän tiz çalyşýanlygyny göz önünde tutyp, biz janly organizmleriň otositel gysga wagtyň içinde tebigatdaky ähli suwlary gaýtadan işläp çykarýandygyna düşünyäris. Şunlukda tebigatdaky ähli suwlar, hatda okean suwlary hem endogen-biogen emele gelişlidir diýip aýtmaga doly esas bar.

Gidrosfera bir bütewidir. Onuň bütewiligi ähli tebigy suwlaryň Ýeriň mantiýasyndan emele geliş umumylygynyda, geografiki gabygyň bir bölegi hökmünde olaryň ewolýusiýasynyň birliginde, giňişlikde üznüksizliginde, ähli böleginiň suw dolanyşygynyň ulgamynda dinamiki arabaglanyşyklygynyda, galyberse-de ähli tebigy suwlaryň janly organizmler tarapyndan gaýtadan işlenilendiginde ýüze çykýar.

Tebigy suwlaryň esasy häsiýetleri

Suw (H_2O), Ýer togalagynda iň köp ýaýran mineral bolup, wodorod bilen kislorodyň iň ýönekeýje, durnukly birleşmesidir. bolup, massasy boýunça 11,19% wodoroddan, 88,81% kisloroddan ybaratdyr. Tebigatdaky suwuň dürlüçe anomal häsiýetleri bardyr.

Meselem, Wodorodyň okisi hökmünde suw (H_2O) eýýäm 80°S buga öwürülmelidir we ýer şertlerinde diňe gaz görnüşli ýagdaýda bolup biler. Emma, suwuň molekulýar görnüşindäki käbir aýratynlyklar onuň molekulalarynyň

arasyndaky özara dartýşy şertlendirip durýar. Şunlukda molekulalar ýakynlaşyp onuň doňmak temperaturasy 0^0 , gaýnamak temperaturasy 100^0 S bolan suwuklyga öwrýär. Özüniň şu häsiýeti mynasybetli suw ýer üstüniň termodinamoki şertlerinde üç ýagdaýda- suwuk, gaz we gaty bolup bilýän, bir ýagdaýdan beýlekä aňsatlyk bilen geçip bilýän ýeke- täk mineraldyr. Suwuk suwuň, bugyň we buzuň deňagramlykda bolýan temperaturasy $+0,01^0$ S deňdir.

Fotosintez prosesinde şöhleli energiýanyň kwantynyň hlorofil dänesine täsir etmegi bilen suw kisloroda we wodoroda dargap, atmosferany erkin kislorod bilen üpjün edýär hem- de geografik gabykda biologiki massanyň artmagyna şert döredýär.

Ähli jisimler suwuk haldan gaty hala geçende gysylýarlar, emma buz suwdan ýeňildir. Suwuň bu aýratynlygy tebigatda örän uly rol oýnaýar. Buz suwuň ýüzünde saklanyp ony doňmakdan, suwdaky jandarlary bolsa ölmenden saklaýar. Eger buz suwdan agyr bolsa- dy, onda doňmaklyk aşakdan başlardy. Ýazky gün radiasiýasy ony eredip bilmezdi. Klimat gazaply bolardy

Suw 4^0 S temperaturada maksimal dykzylykda bolýar. Şol sebäpli suwly howdanlarda gyşyna suwuň sirkulyasiýasy mümkin däl. Temperaturanyň 4^0 dan 0^0 S çenli aşaklamagy bilen suwuň dykzylygy azalýar. Sowan ýeňil suw ýüzde galýar, şunlukda bolsa temperaturasy 4^0 ($3,98^0$) bolan ýyly suw üýtgeýär.

Suw- uniwersal eredijidir. Ol hemme jisimler bilen özara gatnaşyga girýär. Şoňa görä himiki arassa suw tebigatda duşmaýar. Haýsydyr bir jisimiň kristaly suwa düşse, suwuň molekulalary oňa şeýle bir güýçli täsir edýär, hatda kristalyň ionlary öz gözeneginden bölünip suwa geçýär. Hut şoňa görä- de hemme tebigy suwlar erginlerdir. In arassa bolan ýagyş suwlarynda hem duzlar bardyr. Suwuň uniwersal eredijilik häsiýeti geografiki gabykda duz çalyşygynyň geçmeginde, gury

ýer bilen okeanyň arasynda madda çalyşygynda örän uly rol oýnaýar. Arassa (himiki) suw ýokary eredijilik ukyby sebäpli janly organizmler üçin zyýanlydyr. Eger-de ilkinji okean absolyt süýji suwly bolan bolsady, onda belogy emele getiren çylşyrymly birleşmeler şol suwda eräp giderdi, ýaşayyş hem döräp bilmezdi.

Suwuň duzlulygy promille (‰) hasabynda ölçenilýär. Promille her bir litr suwda näçe gram duz barlygyny görkezýär. Duzlulygy 1‰ çenli bolan suwlar süýji suw hasaplanylýar, 24,7 ‰ çenli bolsa- duzlurak, 24,7 ‰ ýokary bolsa duzly (şor) hasaplanýar.

Elektrik zaryadlarynyň özara täsirini göwşadyp (howa garanda 80 esse) suw özünde erän jisimleri ionlaşdyrylan ýagdaýda saklaýar. Biohimiki reaksiýalar bolsa ionlaryň arasynda bolup geçýär. Bu häsiýeti bilen baglykda suw ýaşayyşyň çeşmesine öwrülýär.

Suwy bugartmak üçin ýylylygyň köp mukdaryny 100°C temperaturada $23 \cdot 10^5 \text{ Dž /kg}$ (ýa-da 539 kal/g) sarp etmeli.

Munyň bilen bolsa atmosferanyň howasyny gyzdirmekda (ýa-da ýylatmakda) bug emele geliş ýylylygynyň roluna göz ýetirmek mümkin.

Suwuň udel ýylylyk sygymy örän ýokary bolup, ol $4186,8 \text{ Dž /kg} \cdot \text{gradus}$ ($1 \text{ kal/g} \cdot \text{gradus}$) deňdir. Ol bolsa suw howdanlarynyň özüne köp mukdarda ýylylygy siňdirmekligini we olaryň klimata güýçli täsirini ýetirmegini üpjün edýär. 1 m^3 suw 1°C sowadylanda 3000 m^3 gowrak howa 1°C gyzyar.

100 m galyňlykdaky suw gatlagy 1°C sowanda tutuş troposferanyň temperaturasyny 6°C ýokarlandyrmaga ukyplydyr. Şonuň üçin deňiz kenarlary tomsuna salkyn, gysyna maýyl bolýar.

Suw kapilyarlar boýunça ýokary göterilip bilýär. Bu bolsa toprak emele gelişiniň we ösümlükleriň ýymtlenişiniň hökmany şertidir.

Suwuň üstki napräženiýesi ulydyr. Bu häsiýet onuň güýçli eziji, yzgarlaýjy täsirini üpjün edýär.

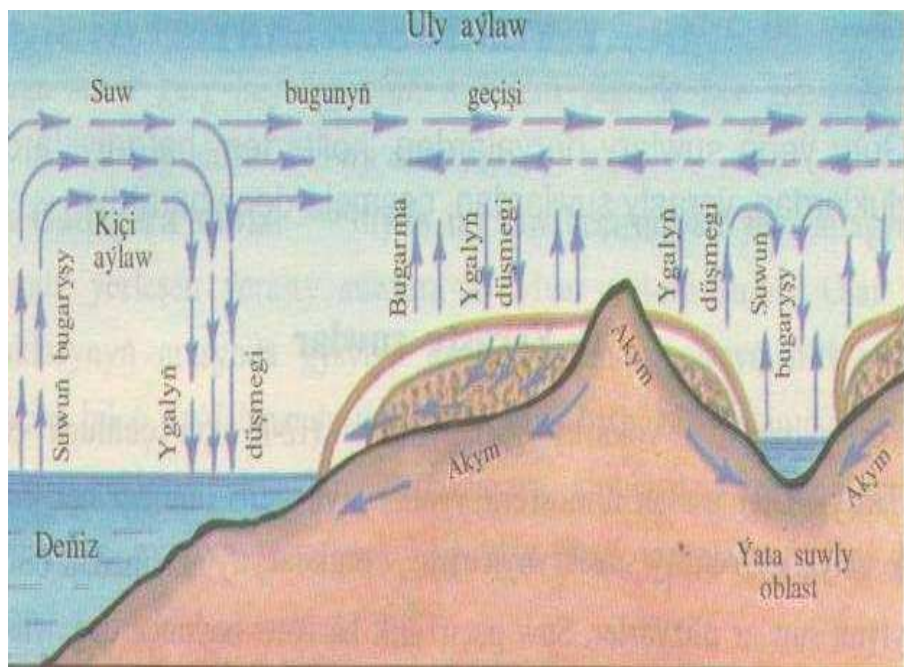
Şol bir wagtyň özünde gaz, suwuklyk we gaty halda bolmagy we absolyt hereketjeňlik suwuň hemme ýerde bar bolmagyna getirýär.

Suw öz-özünden arassalanýar. Topragyň içinden geçende ol süzülýär; diňe arassa suw bugarýar, garyndylar ýerinde galýar. Deryalarda akmagy bilen, köllerde we deňizlerde dinamiki hereketi bilen suw arassalanýar. Emma suwuň öz-özünden arassalanmagynyň öz çägi bar. Suwy arassa saklamak adamzat jemgyýetiniň iň möhüm meseleleriniň biridir.

Ýerde suwuň aýlanyşy

Gün energiýasynyň we gidrosferany, atmosferany, litosferany, organizmleri öz içine alýan agyrlýk güýjüniň täsiri astynda suwuň üznüksiz ýerini üýtgediş hadysasy Dünýä çyglylyk dolanyşygy ýa-da suw aýlanyşygy diýip atlandyrylýar.

Howa akymlary okeanyň üstünden bugarýan çyglylygy hem, gury ýeriň üstünden bugarýan çyglylygy hem bir ýerden başga bir ýere alyp gidýärler. Gury ýeriň we okenyň üstünden gün energiýasynyň täsirinden bugarýan suw ýokary göterilip, aşak temperaturada suwuk hala geçip agyrlýk güýjüniň täsirinde ýene-de okeana gaýdyp gelýär. Suwuň bu hereketine kiçi aýlaw diýilýär. Gury ýer üstünden we okeandan gün energiýasynyň täsirinde bugaran suwlar howa akymlarynyň täsirinde gury ýeriň üstüne ýagyş, gar görnüşinde ýagyp, ýer üsti we ýerasty akarlaryň üsti bilen ýenede okeanlara gaýdyp gelýär. Suwuň bu hereketine uly aýlaw diýilýär. Dünýäde suwuň aýlanyşygynyň ulu ahmiýeti bardyr. tebigatda suw aýlanyşygy bolmadyk bolsa onda süýji suw bir eýýäm gutarardy.



Surat- 17. Dünýäde suwuň aýlanyşy

Dünýä okeany we onuň bölekleri. Deňizleriň görmüşleri.

Bir bitewi diýilýän (köp böleklenen, emma ählisi hem özara suw gatnaşykly) dünýä okeany 361 mln km² meýdany tutup, bu Ýer togalagynyň ähli meýdanynyň 2/3 bölegine deňdir. Dünýä okeanyň suwlarynyň jemi göwrümi 1370 mln km³ bolup, ol Ýer togalagynyň ähli suwlarynyň 97,4% düzýär. Dünýä okeany dört sany uly bölekden durup, (Ýuwaş, Atlantik, Hindi, Demirgazyk buzly okean) olaryň ortaça çuňlugy 3790 metr. (Iň çuň ýeri 11022 metr – Marian çökeltligi Ýuwaş okeanda ýerleşýär). XX asyryň 80-nji ýyllaryndan başlap käbir

kartalarda 5-nji okean hökmünde Günorta okeany hem görkezilýär. Okeanlar deňizlere, aýlaglara, bogazlara bölünýär.

Deňiz-okeanyň azda-kände beýleki ýerlerinden aýrylan bölegi bolup (adalar, ýarym adalar we materikleriň kenarlary arkaly), ol suwunyň fiziki we himiki häsiýetleri, gidrologik aýratynlyklary boýunça okendan belli bir derejede tapawutlanýar. Deňizleriň iki görnüşi ýerleşşi boýunça tapawutlandyrylýar:

- Daşky deňizler. Materige golaý bolup, okeandan adalar, ýarym adalar bilen aýrylan görnüşdedir. Olaryň suwy okeanyňkydan köp tapawutlanmaýar.
- Içki deňizler. Materikleriň arasynda ýa-da has içki böleginde, birnäçe adalaryň arasynda ýerleşýär. Olaryň suwy okeanyňkydan köp tapawutlanýar.

Aýlag-okean, deňizleriň kenarlarynyň şekiline baglylykda gury ýere has süsňäp giren ýerleri bolup, suwlarynyň okeandan tapawudy örän azdyr. Käbir daşky deňizleriň aýlaglardan tapawudy azdyr. Bu meselede dürli alymlaryň arasynda jedeller köp.

Mysal. Persiýa, Meksika, Gudzon, Kaliforniýa aýlaglaryna deňiz, Bofort, Linkoln deňizlerine bolsa aýlag diýilse has dogry boljak.

Bogaz (proliw) - iki sany okeanyň ýa-da deňiziň arasyndaky dar suw geçelgeleridir. Olar iki materigiň ýa-da iki adanyň arasynda hem bolup biler. Bogazlarda suwuň hereketi, çalyşmasy has güýçlidir.

Okean deňizleriň suw balansy olaryň üstüne düşýän ygallaryň, suwuny guýýan derýalaryň we az-kem ýerasty suwlaryň jemiň bugarýan we az mukdarda peýdalanmak üçin alynýan (tehniki we süýjetmek üçin) suwlaryna bolan gatnaşygy bilen kesgitlenilýär.

Ähli ýerde ygallaryň birmeňzeş bolmazlygyna seretmezden okean deňizleriň suwunyň derejesi birmeňzeşdir. Sebäbi olaryň ählisi özara gatnaşyklydyr. Yssy guşaklyklarda okean suwunyň has köp bugarmagy netijesinde beýleki sowuk guşaklyklarda ýerleşen oken suwlary esasan şu ýerlere yzygider gelip goşulýar. Meselem, Ortaýer deňiziniň suwlarynyň köp bugarmagy netijesinde oňa Gibraltar bogazy arkaly Atlantik okeanynyň suwlary yzygider akyp gelýär.

XX asyryň ahyrlaryndan başlap Ýer şarynyň klimaty adam işiniň täsirinde çalt üýtgäp başlady. Atmosfera howasynyň güýçli hapalanmagy netijesinde ähliumumy gyrgyzlyk başlandy. Dünýä ýüzünde howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy ýokary galyp, onuň möçberi 2050-nji ýyla çenli 1^0 , 2100-nji ýyla çenli $1,5-2^0$ artar diýilip çaklanylýar. Şonuň netijesinde Antarktidanyň, Grenlandiýanyň, Demirgazyk buzly okeanyň hemişelik buzlarynyň eremekligi barha artyp, olaryň göwrümi we tutýan meýdany barha azalar. Netijede okean suwunyň derejesi ýokarlanyp (suw balansy üýtgäp), 2100-nji ýyla çenli şeýle ýagdaý dowam etse dünýä okeanynyň suwunyň derejesi 30 santimetre çenli ýokary galar diýilip çaklanylýar. Dünýäniň halkara guramalary, ähli döwletler bu ýagdaýyň önüni almak üçin bilelikdäki işleri alyp barmak barada dürli derejeli ylalaşyklar baglaşyp, gepleşikler, ylmy maslahatlar geçirýärler.

Dünýä okeanynyň suwunyň 96,5% H_2O (arassa suw), 3,5% bolsa erän duzlardan, gazlardan durýar. Onda 44 görnüşli ergin, himiki elementler has köp bolup, galanlary örän azdyr. Umuman Dünýä okeanynyň suwlarynda Mendeleyewiň tablisasyndaky ähli elementler hem duşýar.

Dünýä okeanynda 48×10^{15} tonna duz bolup (35%), olary gury ýeriň üstüne ýazyp goýsaň 153 metr galyňlykda bolardy. Okean suwlaryndaky duzlaryň 27%-ni nahar duzy

tutýar. Şonuň üçin ol şordur. 3,6%-ni magniý duzlary ($MgCl_2$, $MgSO_4$) tutýar. Şonuň üçin bolsa ol aýy tagamlydyr.

Geografik kartalarda okean suwlarynyň birmeňzeş duzlukly ýerlerini birleşdirýän çyzyklara *izogalinler* diýilýär. Duzlulyk ähli giňliklerde we okeanlarda birmeňzeş dälendir.

Meselem, ekwator giňlikde 34-35‰, subtropik we tropikde 36-37‰, aram giňliklerde 33‰, polýar giňliklerde 32‰ töweregidir. Duzlulyk Atlantik okeanda 35,4‰, Demirgazyk buzly okeanda 32‰, Ýuwaş okeanda 35‰, Hindi okeanynda 34,9‰ töweregidir.

Okeanyň 1500 metr çuňlugyna çenli duzlulyk üýtgäp durýar. Emma ondan aşakda hemme ýerde duzlulyk 34,7-34,9‰ bolýar. Duzlulyk deňizlerde bir-birinden güýçli tapawutlanýar. Mysal üçin, duzlulyk Gyzyň deňzinde 42‰. Ortaýer deňzinde 39‰, Gara deňzinde 18‰, Azow deňzinde 8‰ töweregidir. Eger duzlulyk deňizde okeandan köp bolsa, onda bogazyň düýbünden suw okeana tarap, eger okeandan az bolsa tersine akýar. Sebäbi duzy köp suw şonça dykyz we agyr bolýar. Bu hadysa XX asyryň başlarynda gidrologiýa ylmynda belli bolup, ony Gibraltar bogazynda suwuň hereketini öwrenmek üçin geçirilen işlerde anyklapdyrlar.

Okean suwlarynyň ýylylyk blansynyň esasy çeşmesi gün radiasiýasydyr. Şeýle hem okean atmosferanyň uzyn tolkunly şöhlelerini, suwuň kondensirmeginden emele gelýän ýylylygy, buz emele gelmeden döreýän ýylylygy we ş.m. kabul edýär.

Has çuňlukdaky suwlara ýeriň içki ýylylygy we aşak çökýän suwuň adiabatik (güýçli basyşda döreýän) gyzgynlygy hem täsir edýär. Okean suwunyň ýylylygy bolsa bugaryşa, howany gyzdyrmaga, buzlary eretmäge we başgalara sarp edilýär.

Okean suwunyň temperaturasy onuň ýylylyk balansyna baglydyr. Onuň suwunyň üstüniň temperaturasynyň gije-gündizlik amplitudasy üstki howanyň temperaturasyndan örän az bolup, ortaça $0,5^{\circ}$ deň. Ýyllyk amplitudalar $1-10^{\circ}\text{C}$ töweregidir. Onuň möçberi iň az ekwatorial, iň ýokary aram giňliklerde bolýar.

Deňizlerde gury ýerleriň täsirinde amplitudalar has ýokarydyr. (Gara deňzi $17-24^{\circ}\text{C}$, Ortaýer deňzi 14°C , Baltika deňzi 17°C). Okean suwunyň üstki temperaturasy Ýuwaş okeanda $+32^{\circ}\text{C}$ ýetýär. Demirgazyk buzly okeanda $-1,7^{\circ}\text{C}$ çenli pese hem düşýär. Dünýa okeanyň üstüniň ortaça ýyllyk tmperaturasy $+17,4^{\circ}\text{C}$. (Howanyň ortaça temperaturasy $14,4^{\circ}\text{C}$).

Okean suwunyň temperaturasy aşak gitdigiňçe (50-100 metre çenli) peselýär. Soňra 200-600 metre çenli ýene-de ýokarlanýar. Soňra ýene-de peselip başlaýar. 800 metr çuňlukdan soň 0°C töweregi bolýar. 1000 metr çuňlukdan soň dünýä okeanyň suwlarynyň temperaturasy az üýtgeýär. Dünýä okeanyň ähli suwlarynyň ortaça temperaturasy $3,8^{\circ}\text{C}$ deňdir.

Okean suwlarynyň dykzylygy berlen temperaturada onuň göwrüminiň massa birliginiň (4°C temperaturaly) şol göwrümdäki dissilirlenen suwuň massasyna bolan gatnaşygynda kesgitlenýär.

Suwuň şorlугy näçe köp bolsa dykzylyk hem şonça artýar. Sebäbi suwuň udel agramyndan ýokary agramly elementleriň möçberi artýar.

Okean suwunyň üstünde dykzylyk ekwatoran polýuslara tarap köpeliýär, sebäbi sowayar (sowuk suw dykzy bolýar). Aşak gitdigiňçe basyş artýar (her 10 metrde 1 atmosfera) we 10000 metr çuňlukda 119 atmosfera çenli bolýar. Basyş artdygyça suwuň dykzylygy hem köpeliýär.

Okeanda suwuň doňmagy onuň duzluklygyna we zonallygyna baglydyr. Duzlulyk 24,7‰-e çenli bolsa suw 0⁰c doňýar, ondan köp boldugyça doňmak temperaturasy hem ýokarlanýar. Bir ýyllyk deňiz buzluklarynyň galyňlygy Arktikada 2-2,5 metre, Antarktidada 1-1,5 metre, köpýyllik deňiz buzlarynyň galyňlygy 3-4 metre ýetýär.

Okeanlarda ýaşylymytl deňiz buzlaryndan başgada sarymytl-goňur süýji suwly buzlar (derýa guýan ýerde) we mawy reňkli materik buzluklary (aýsbergler) duşýar.

Dünýä okeanynyň 15% meýdany buz bilen örtülýär. Ýüzýän buzlaryň-aýsbergleriň araçaği Demirgazyk giňligiň 50⁰-40⁰, Günorta giňliginiň 55⁰-30⁰ giňliklerine çenli gelyär.

Deňiz tolkunlarynyň esasy sebäbi ýeldir. Käwagtlarda ýer titremesi, wulkan atylmasy, atmosfera basyşynyň üýtgemegi we başga hadysalar hem tolkunlary döredýär.

Tolkunyň elementleri şu aşakdakylar hasaplanýar:

1. Tolkun uzynlygy diýilip, iki tolkunyny grabenleriniň aralygyna aýdylýar.
2. Tolkun ýapgytlygy tolkunyny beýikliginiň uzynlygynyň ýarysyna bolan gatnaşygynda hasaplanylýar. ($a=h\lambda/2$)
3. Tolkunyň beýikligi (h) diýip, tolkun grabeniniň podoşwadana (düýbünden) otnositel beýikligine aýdylýar.
4. Tolkunyň gaýtalanma wagty diýilip, tolkunyny her nokadynyň onuň uzynlygyna deň aralygy geçýän wagtyna aýdylýar (T).
5. Tolkunyň tizligi (V) grabeniň 1 sekuntda geçýän wagtydyr. Ýel tolkunlarynyň beýikligi 4-5 metre ýetýär. Örän seýrek 16-18 metre ýetýän tolkunlar hem bolýar, olaryň uzynlygy 250-1000 metre ýetýär.

Ýel tolkunlarynyň beýikligi gitdigçe peselýär (tizligi we uzynlygy üýtgemelýär). Okean-deňiz çuňlugynyň arifmetik

progressiyada üýtgemegi bilen tolkunýň beýikligi geometrik progressiyada üýtgeýär.

Okean akymlary hemişelik öwüsýän ýelleriň, agyrlýk güýjüniň we daşgyn emele getiriji güýçleriň täsirinde emele gelip, olara sürtülme güýçleri, ýeriň aýlanmasy hem täsir edýär. Okean akymlary emele gelşi boýunça 4 topara bölünýär:

1. Friksion akymlar – esasan howanyň hereketiniň suwuň üstüne sürtülmeginden döreýär.
2. Grawitasion-gradiýent akymlar – agyrlýk güýjüniň suwuň üstüni tekizlemäge bolan işiniň (basyşynyň) we dykzylygyň deň bolmadyk ýaýraşsyny aradan aýyrmakdaky suwuň hereketiniň netijesinde emele gelýär.
3. Daşgyn-gaýtgyň akymlar-daşgyn emele getiriji güýçleriň suwuň derejesini üýtgetmeginden döreýär.
4. Toplumlaýyn (kompleks) akymlar dürli güýçleriň bilelikdäki täsirinden döreýär.

Akymlaryň suw üsti, çuňlukdaky, düýpdäki hereketlerine bagly hem dürli görnüşleri bolýar. Dowamlylygy boýunça hemişelik, yzygider gaýtalanýan, wagtlaýyn, duýdansyz akymlar bolýar. Suwunyň töwerekdäki suwlara seredende ýylylyk ýagdaýy boýunça, ýyly akymlar. (suwy okeanyň şol ýerindäki suwlaryndan ýyly bolup, olar esasan ekwatoran polýuslara tarap hereket edýär), sowuk akymlar. (suwy okeanyň şol ýerindäki suwlaryndan sowuk bolup, esasan polýuslardan ekwatora tarap hereket edýär), neýtral (ortalyk) akymlar (suwy okeanyňkydan az tapawutlanýar we dürli ugurlara hereket edýär) hem bolýar.

Iň uly ýyly akym Golfstrim bolup, onuň ini 75-120 km-e, temepaturasý 25-260C, duzlulygy 36,4-36,2‰ ýetýär.

Daşgynlar – ýere täsir edýän magnit we grawitasiýa (dartyş) güýçleriniň (esasan aýyň) täsirinde emele gelip, olar okean-deňizleriň ähli suw massasyny herekete getirýär.

Daşgynlaryň beýikligi aýyň we günüň Ýer bilen aralygynyň üýtgemegine baglydyr. Aý perigeýde (ýakyn) bolanda onuň apogeýdäki (Ýerden iň daş) ýagdaýyndakydan daşgyn emele getiriji güýji 40% köp bolýar.

Daşgyn tolkunlary dar fýordlarda, aýlaglarda, kanallarda örän çalt beýgelyär. Fandi aýlagynda (Men aýlagynyň demirgazygynda) daşgynlaryň beýikligi 18 metre, Penjin aýlagynda (Ohot deňziniň demirgazyk-gündogarynda) 13-16 metre ýetýär. Daşgynlar derýalaryň guýýan ýerlerinde örän uzak aralara çenli ýetip, wallary (suw bentlerini) emele getirip suw joşgunlaryny döredýär. (Amazonka derýasynyň guýýan ýerinden 1400km, Keramatly Lawrentiýada 700km, Demirgazyk Dwinada 120 km ýokarlygyna çenli täsir edýär).

Daşgynlaryň jemi energiýasy 8×10^{12} kilowata deňdir. Ondan peýdalanylýany 10%-e hem ýetmeýär. ABŞ-da, Russiýada, Kanadada, Demirgazyk Ýewropa we beýleki käbir ýurtlarynda daşgyn harazlary, elektrostansiýalary gurlup, örän arzan we ekologik taýdan howpsuz energiýa alynýar.

Sunamiler-(ýapon dilinde buhta girýän tolkunlar) ýer titremesi ýa-da wulkan atylmasy sebäpli suwuň ähli gatlaklarynyň herekete gelmeginden döreýär. Her sarsgynda bir tolkun emele gelip, onuň tizligi $V = 360\sqrt{H}$ (ortaça çuňlyk) formulada kesgitlenilip, 150km/sagatdan ($H=250$ metr bolanda) 900 km/sagada çenli ($H=6\ 000$ metr) bolup bilýär. Ýalpak ýerlerde (kenarlara golaý) gelende onuň tizligi 50 km/sag çenli peselýär. Emma beýikligi has ýokarlanyp, 20-30 metre ýetip bilýär. Sunami kenara gelmezden 10-15 min öň suw kenardan yza çekilip gidýär. Suw näçe köp yza çekilip gitse, sunami tolkunlarynyň beýikligi we massasy şonça-da köp bolýar.

1960-njy ýylyň 22-nji maýynda Cilide bolan ýer titremeden emele gelen sunami tolkunlary Demirgazyk Amerikanyň, Täze Zelandiýanyň, Awstraliýanyň, Filippinleriň,

Gawaý, Kuril, Ýapon adalarynyň, Kamçatkanyň kenarlaryna çenli ýetip, uly weýrançylyklar döreýär. Ol tolkunlar Ýaponiýanyň Demirgazyk kenarynda 50 müňden gowrak jaýlary yykyp-ýumurdy. 2006-njy ýylda Hindi okeanynda bolan ýer titreme sebäpli emele gelen sunami tolkunlary Indoneziýa, Malaziýa, Taýland, Hindistan ýaly onlarça döwletiň deňiz kenarlarynda uly weýrançylyklar döretdi, 300 müňe golaý adam heläk boldy.

Harasat tolkunlary (taýfun) – metereologik emele gelişli bolup, esasan tropik siklonlaryň täsirinde döreýär. Atmosfera basyşynyň birden üýtgemegi we ýeliň örän güýçlenmegi netijesinde okean suwlary onuň gelyän ugrunda ozal peselýär, soňra birden beýgelip örän beýik tolkunlar (kăwagt bir sany bolýar) emele getirýär.

1959-njy ýylyň sentýabr aýynda harasat tolkunlary Ýaponiýanyň Nagoýa şäherini basyp harabaçylyga öwürýär. Beýle tolkunlar esasan Hindi, Ýuwaş, Atlantik okeanlarynda emele gelip, olar pes adalar, gämiler üçin örän howplydyr.

Dünýä okeany tebigy baýlyklaryň ägirt köp bölegini öz suwunda we düýbünde jemleýär. Olarda ösümlikleriň 10 müň, dürli haýwanlaryň, janly-jandarlaryň 150 müň görnüşi bolup, bu sanlar gury ýerlerinkiden has köpdür. Dünýä okeany ýaşaýyş şertlerine lazyklykda 2 bölekden durýar.

1. Pelegial bölegi. Oňa okean suwunyň üsti degişli.
2. Bental bölegi. Oňa okeanyň üstünden aşakdaky ähli suwy degişli bolup, ol litoral (0-200 metr çuňlyk), abissal (200 metrden çuň ýerler) diýen böleklerden durýar.

Dünýä okeanynyň organiki dünýäsi ýaşaýan ýeri we çuňlугy boýunça 3 topara bölünýär:

1. Bentos – suwuň düýbündäki ösümlikler we haýwanat dünýäsiniň wekilleri bolup, olar gün şöhlesiniň ýetmeýän ýerinde, has uly çüňlyklarda ýaşaýarlar.
2. Plankton – suwda ýaşaýan bakteriýalar, suw otlary, ýönekeý jandarlar (örän maýda bolýar) bolup, olar okean suwunyň ähli ýerinde ýaşaýar hem-de beýleki uly jandarlar üçin esasy iýmit çeşmesi hasaplanýar.
3. Nekton – has uly we uzak aralyga ýüzýän balyklar, kitler, delfinler we ş.m. degişli bolup, olar esasan okean suwunyň üstki böleginde ýaşaýar. Balyklar we beýliki uly jandarlar adam üçin iýmit, senagat üçin çig-mal hökmünde peýdalanylýar. Dünýäde her ýylda ortaça 70mln tonna balyk we beýleki jandarlar awlanylýp, iýmit hökmünde peýdalanylýar.

Okeanlarda mineral, energetik baýlyklar hem egsilmezdir. Heniz olaryň peýdalanylyşy örän pes. Gazylma baýlyklaryň ähli görnüşleri okean düýbünde bolup, dünýäde alynýan nebitiň we gazyň 3/1 bölegi deňiz ýalpakyklaryndan çykarylýar. Diňe okean-deňiz daşgynlarynyň energiýasy dünýäniň ähli derýalarynyňkydan 2000 esse köpdür. Emma olaryň bary-ýogy 10% golaýy peýdalanylýar. Dünýäniň kop ýurtlarynda deňiz ýalpakyklarynda dürli deňiz ösümlikleri, balyklar ösdürüp ýetişdirilýär. 1 gektar deňiz suwunyň meýdany ýylda 6 tonna balyk ösdürip ýetişdirmek üçin mümkinçilik berýär.

Ortaýer deňziniň we beýleki käbir suw ýetmezçiligi bolan döwletleriň kenar ýaka suwlary dürli usullar arkaly süýjedilip peýdalanmaklyk barha artýar. Okean deňiz suwlarynyň peýdalanylmagynyň has artmagy netijesinde dürli ekologiya meseleleri hem yzygider ýüze çykýar.

Dünýä okeanynyň baýlyklary hem tükeniksiz däldir. Şonuň üçin olary peýdalanamaklyga we gorap saklamaklyga ylmy esasyda çemeleşmek üçin halkara hyzmatdaşlygy zerurdyr.

Ýerasty suwlar.

Ýerasty suwlaryň emele gelişi we ýaýraýşy.

Ýer gabygynyň jaýryklarynda, dag jynslarynyň deşiklerinde we boşluklarynda ýerleşen suwlara ýerasty suwlar diýilýär. Ýerasty suwlary öwrenýän ylma gidrogeologiýa diýilýär.

Ýer şarynda ýerasty suwlaryň jemi gorlary 23,4 mln km^3 (düňýäniň ähli suwlarynyň 0,76 %-i) bolup, onuň 10,5 mln km^3 -y süýji suwlardyr. (ähli süýji suwlaryň 28,6 %-i).

Ýerasty suwlar emele gelişi boýunça ekzogen atmosfëra we endogen toparlara bölünýär.

Ekzogen emele gelişli suwlaryň görnüşleri:

1. Infiltrasion suwlar – atmosfëra ygallarynyň we ýer üsti suwlarynyň (derýa, köl, deňiz) dag jynslaryň gatlaklaryndan syzyp geçmegi netijesinde emele gelýär. Howadaky suw buglary hem dag jynslaryň jaýryklarynda kondensirlenip ýerasty suwlara geçip bilýär. Infiltrasiýa teoriýany ilkinji gezek fransuz alymy E. Marioty (1877ýyl) ylma girizipdir.
2. Kondensasion suwlar-tebigy suwlaryň kondensasiýa hadysasy netijesinde emele gelýär. Bu teoriýany nemes alymy O. Folger (1877ý) ylma girizipdir.
3. Sedimentasion suwlar – çökündi jynslarynyň kemala gelmeginiň başlangyç döwründe gadymy geologik geçmişde bolan deňizleriň we kölleriň suwlaryndan döräpdir

Endogen ýerasty suwlarynyň görnüşleri:

1. Degitratsioon suwlar – magma kristallaşanda magamadan we metomorfizm hadysasy geçende dag jynslaryndan bölünip çykýan suwlardyr.
2. Ýuwenil ýa-da ýaş suwlar – häzirki wulkan atylmalaryndan soň howada emele gelýän suw buglarydyr.

Ýerasty suwlar bu görnüşleriň ählisiniň diýen ýaly gatysmagy bolup, geologik, tektonik gurluşa, fiziki-

geografik şertlere baglylykda ýer şarynda biendigan ýaýrandyr.

Ýer şarynyň çylşyrymly epinli epiplatforma sebitlerinde artezian basseýinleri, geosinkilinal, tektonik бүкүлме sebitlerinde gatlak-gatlak artezian we artezian däl ýerasty suwlar bolup, düzlüklerde grunt suwlary giň ýaýrandyr (pesliklerde we oazislerde-2,3 metr; daglyklarda, tekiz we belent düzüklerde 120,150 metr çuňlukda ýerleşýär).

Ýerasty suwlary dag jynslarynda ýerleşşi, häsiýetleri, ýer gabygyndaky dürli gatlaklarda ýatyşy boýunça köpsanly toparlara bölünýär.

Dag jynslarynda ýerleşşi boýunça ýerasty suwlaryň görnüşleri:

1. Bug görnüşindäki suwlar – topragyň üstki gatlaklaryndaky köwejiklere, boşluklara, toprak öýjüklerine howa üsti bilen aralaşan suwlar.
2. Gigroskopik suwlar – topragyň elementar bölejikleriniň üstünde biri-birinden üzňelikde ýerleşen molekulýar suwlar. Bular esasan bug görnüşindäki suwlar bolup, ösümlikler üçin peýdasyzdyrlar.
3. Barda suwy – çyglylyk maksimal gidroskopiklikden ýokary bolan ýagdaýda emele gelýär. Bu suwlar tebigatda suw aýlansygyna gatnaşmaýar we gidrologiýa üçin ähmiýetsizdir.
4. Kapilýar suwlar – topragyň arasyndaky örän kiçi boşluklary dolduryp durýarlar. Olar topragyň yzgarlamagynda, grunt suwlarynyň režiminde we ösümlikleriň suwlanmagynda örän uly rol oýnaýar.
5. Erkin ýa-da grawitasion suwlar – agyrlýk güýjüniň täsirinde hereket edýän suwlardyr. Olar

dag jynslarynyň öýjüklerinde, boşluklarynda ýerleşip örän hereketjeň bolýarlar.

6. Gaty görnüşindäki suw – toprakda we gruntta buz kristallary, gatlaklary we linzalar görnüşinde bolup biler. Bular mydamalyk doňaklyk zonada giňden ýaýrandyr.

Ýerasty suwlar gidrawlik şertlerine, temperaturasyna, minerallaşyş derejesine, himiki düzümine, ýerleşiş häsiýetlerine bagly hem dürli toparlara bölünýär.

Umuman ýerasty suwlar gury ýerlerdäki we okean-deňiz düýbündäki diýen toparlara hem bölünip, birinjisi has gowy öwrenilendir.

Grunt suwlary – ilkinji suw geçirmeyän gatlakdan ýokarda ýerleşip, olaryň derejesi, hereket tizligi ýyl dowamynda üýtgäp durýar. Olar guýulary, çeşmeleri, derýalary, kârizleri suwlandyrýarlar. Olaryň tagamy süýji we şor bolup bilýär.

Arteziýan suwlary-suw geçirmeyän gatlaklaryň arasynda ýerleşen we gidrawliki basyşly ýerasty suwlardyr. Başgaça olara gatlakara suwlar hem diýilýär. Arteziýan suwlary tektonik döwürler, jaýryklar arkaly ýa-da emeli usulda ýeriň üstüne çykýär. Şeýle suwly çeşmeler esasan daglyklarda, Türkmenistanda Köpetdagda, Uly we Kiçi Balkanda has köp duşýar. Arteziýan suwlaryň gorlary Merkezi, Gûnbatar Garagumda hem tapyldy. Ýer togalagynda iň köp suwly arteziýan guýusy Alžir döwletiniň Tolga oazisinde ýerleşendir, onuň sutkalyk debiti (berýän suwy) 41 mln litrdir.

Çuňluk suwlary-çökündi jynslarynyň has çuň gatlaklarynda ýerleşen, basyşly ýerasty suwlardyr. Olar az öwrenilendir. Bu ýerasty suwlar 1,5km-den-20 km çenli çuňluklarda hem bolýar. Olarda köplenç şor suwuň üstünde süýji suwlar ýerleşýär.

Alnan maglumatlara görä Ýer şarynda ýylda 1 km³ suw mantiýadan ýokary galyp, ýerasty suwlara goşulýar.

Ýerasty suwlar kapilýar, agyrylyk güýçleri hem-de gidrostatik basyş netijesinde herekete gelýärler. Suwlaryň filtrasiýa görnüşli hereketi (ýokardan aşak we keseligine) Darsiniň formulasynda – $V_f = K_f \times l$ hasaplanylýp, bu ýerde V_f -filtrasiýa tizligi; K_f -filtrasiýa koefisienti; l -gidrawlik ýapgytlyk.

Filtrasiýa koefisienti gruntuň (çäge, toýun, jyglym-maýda daş bölejikleri) suw geçirijiligine baglydyr. (Mysal üçin çagylda 100,200 m/sutka, çägede 1-50 m/sutka; toýunda 0,001-0,0001 m/sutka)

Ýerasty suwlaryň suw balansy örän çylşyrymly prosesdir. Ol ýer üsti suwlar bilen berk baglanyşyklydyr we ýerasty suwlaryň dürli görnüşlerinde dürli häsiýetde bolýar. Mysal üçin, grunt suwlarynyň suw balansy – olaryň iýmileniş çeşmelerniň hereket tizligine, bugaryşyna, beýleki ýerasty suwlara goşulmagyna we peýdalanmagyna bolan gatnaşygy esasynda kesgitlenilýär.

Ýerasty suwlaryň suw režimi hem örän güýçli üýtgäp durýar we kesgitlenmesi örän kyn hadysadyr. Grunt suwlarynyň suw režimi diýip giňişlik we wagt içinde suwuň derejesiniň, temperaturalarynyň we himiki düzümleriniň kanuna laýyk üýtgäp durmagyna aýdylýar. Oňa klimatik şertler (ýagyş, gar, temperatura), soňra gidrologik şertler (derýalar, köller) örän uly täsir edýär.

Türkmenistanda grunt suwlarynyň temperaturasy 15-16⁰-dan 33-36⁰ aralygynda bolýar. Duzlulygy 0,1-6,0 g/litr bolup, düzüminde SO₄, we Na ionlary agdyklyk edýär.

Tektoniki hereketler hem ýerasty suwlarynyň režimine täsir edýär. 1929-njy ýylda Germap, 1948-nji ýylda Aşgabat ýer titremelerinden soň köp çeşmeleriň suw berijiligi (debiti) has artypdyr.

Ýerasty we ýer üsti suwlaryň özara täsiri biziň planetamyзда bolup geçýän gidrologik proseslerde örän uly rol

oýnaýar. Her ýylda okeanlara 2,2 müň km² ýerasty suwlar goşulýar. Grunt suwlaryň derejesine derýa, köl, suw howdanlar örän uly täsir edýär.

Derýalar mežen döwründe grunt suwlaryndan suwlanýar, derýa joşanda ýa-da daşanda hadysa tersine bolup geçýär.

Tebigatda ýerasty we ýer üsti suwlaryň ýylylyk, ergin maddalar (mineral) çalyşmaları hem bolup geçýär. Ýerasty suwlaryň täsiri netijesinde süýşgünler, karst, termokarst termoerroziýa, termoabraziýa, batgalaşmak, şorlaşmak (toprak şorlaşmasy) ýaly hadysalar bolýar.

Ýerasty suwlar Ýer togalagyndaky organizmleriň, adamzadyň ýaşaýşynda, durmuşda we hojalyk işinde hem uly rol oýnaýar. Gurak ýurtlarda olar iň esasy içimlik suwlardyr. (Türkmenistanyň çöllerinde 20 müňden gowrak guýular bar). Onuň ýylylygy elektrik toguny öndürmekde, minerallaşan görnüşleri saglyk bejermekde giňden peýdalanylýar.

Ýerasty suwlar hapalanan atmosfera ygallary, özleşdirilmedik dökünler, zäherli himikatlar, pestisidler, derýalara goşulýan tehniki suwlar, senagat we durmuş zir-zibilleri, karýerler, şahtalar, awtozaprakalar (ýag guýýan stansiýa) arkaly hapalanýarlar.

Ýerasty suwlary hapalaýan agyr metallar, bakteriýalar, fenollar, pestisidler has köpelende olardan zäherlenmeklik mümkindir. Bu ýagdaýyň ýüze çykmazlygy üçin ähli halk bolup, giňişleýin iş alnyp barylsa ýerasry suwlaryň hapalanmagynyň önüni alyp bolar.

Garagum derýasynyň geçmegi bilen ýerasty suwlaryň gidrohimik düzümi, režimi, balansy düýpli üýtgedi. Batgalaşan topraklar, şorlaşan toprakly meýdanlar döredi. Beýik Gakynyşlar eýýamynda bu meseläni çözmek üçin uly işler alnyp barylýar. Garagum çölünde ägirt uly süýji suw linzalaryny, çüňlük suwlaryny (aýтымly suw gatlaklaryny) peýdalanmak üçin hem işler ýola goýulýar.

Türkmenistanda çeşme we guýy suwlary örän köp etrapdyr, şäherlerde, obalarda ýeke-täk agyz suwlary hökmünde peýdalanylýar. Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň aladalary netijesinde oba ilatyny arassa agyz suw bilen üpjün etmekde ägirt uly işler durmuşa geçirilmäge başlandy.

Derýalar

Derýalaryň görnüşleri we olaryň ýer şarynda paýlanyşy.

Derýa diýip – öz emele getiren hanasy boýunça hemişelik(has gurak zonalarda tomsuna akmaýan ýa-da örän kiçelýän) akýan suw akymlaryna aýdylýar.

Derýa suwlarynyň emele gelişi, toplanyşy we akymynyň ugry boýunça şeýle hem akýan ugrundaky relýef aýratynlyklary boýunça olar şeýle görnüşlere (toparlara) bölünýär:

1. Düzlük derýalary – adatça haýal akýarlar. Olara Ob, Wolga, Dnepr, Misisipi, Amazonka ýaly derýalar degişli.
2. Dag derýalary – adatça çalt akyp, hanalary dar we çuň bolýar (Wahş, Penç, Kolorado).
3. Köl derýalary – gözbaşyny köllerden alyar ýa-da köllerň üsti bilen akýar (Ýeniseý, Angara, Keramatly Lawrentiý).
4. Batgalyk derýalary – batgalyklardan başlanýar ýa-da olaryň üsti bilen akýar. Olar adatça kiçi we çygly zonalarda bolýar.
5. Karst derýalary – esasan ýerasty suwlardan iýmitlenip, olar hem örän kiçi bolýar. Daglyk ýerlerde karst hadysasynyň giň ýaýran böleklerinde köp duş gelýär.

Ululygy (köpsuwlulygy, uzynlygy, suwlanýan basseýniniň ululygy) boýunça derýalar 3 topara bölünýär:

1. Uly derýalar – adatça has uzyn, birnäçe tebigy zonany kesip geçýär. Basseýniniň meýdany 50000 km^2 -dan köp bolýar.

2. Orta ululykly derýalar – bir geografik zonanyň çäklerinde ýerleşip, basseýniniň çäkleri 2000-5000- km^2 aralygynda bolýar.
3. Kiçi derýalar – hemişelik ýa-da wagtlaýyn akyp, olar gysga bolýar we esasan ýerasty suwlardan suwlanýar. Olaryň basseýniniň meýdany 1-2 müň km^2 bolup, olar esasan daglarda ýerleşýär ýa-da düzlük derýalaryň kiçi goşantlarydyr.

Bulardan başgada suw režiminiň aýratynlyklary boýunça we ýerleşýän tebigy zonasyna bagly – azonal (öz zonasyndaky tebigy şertlerden tapawutly, beýleki derýalara meňzemeýän), zonal (bir zonada ýerleşip şonuň şertlerine bagly), polizonal (köp zonalardan akyp geçýän) diýen toparlara hem bölünýär.

Derýa tory, ulgamy, basseýni (suw ýygnaýan çäkleri), deresi, hanasy, çaylymy barada düşüňjeler.

Derýanyň basseýni ýa-da suw ýygnaýan çäkleri diýilip – onuň ähli goşantlary bilen bilelikde suw ýygnaýan teritoriýasyna aýdylýar. Ol ýer asty we ýer üsti diýen bölekler bölünýär we bir-biriniň araçäklerine gabat hem gelmeýär.

Derýa basseýniniň meýdanyny takyk kesgitlemek kyn mesele. Onuň üçin ilki basseýniň araçäklerini (suwaýryt gerişleriniň ugruny) kesgitlemeli. Soňra kartografik, ýer üsti we kosmiki sýomkalar usullaryny peýdalanmak zerur.

Dünýäde iň uly basseýinli derýalar Amazonka (7mln km^2 -dan gowrak), Ob, Wolga, Ýanszy. Türkmenistanyň derýalarynyň basseýinleriniň meýdany şeýle: Amyderýa-200000 km^2 , Tejen-70600 km^2 , Etrek – 127300 km^2 , Murgap – 27500 km^2 .

Derýa ulgamy diýilip, esasy derýa we onuň ähli goşantlaryna bilelikde aýdylýar. Derýa ulgamynyň kartada emele getirýän şekiline başgaça derýa tory hem diýilýär. Onuň gürlügi teritoriýadaky ähli derýalaryň uzynlygyny onuň meýdanyna paylamak arkaly kesgitlenilýär (birligi m/km^2).

Derýa deresi ýa-da jülgesi (dolina) diýip asyrlar boýy suwuň akyp emele getiren uzyn, egrem-bugram, otnositel dar, ýer üstünde uzynlygyna ýerleşen çuňluga aýdylýar. Onuň kenarlary birnäçe terrasalardan, basgançaklardan durup biler.

Derýa deresiniň giňligi we çuňlugy onuň ýerleşýän jynslaryna, relýefine baglydyr. Derýa dereleri kese kesiminiň şekiline görä esasan 7-topara bölünýär:

1. Klýamma (jaýryk-şel) dereli derýalar esasan daglarda bolup, olar dar we çuň bolýar.
2. Kanýon dereli derýalar hem daglarda bolup, olar has giň we kert bolýarlar.
3. Jülge (uşelýe) dereli derýalar hem daglarda bolup, olar has giň we ýapgyt bolýarlar.
4. V-görnüşli dereler jülgeden düýbünüň has darlygy bilen tapawutlanýar.
5. Trog (kersen şekilli) dereler hem dag derýalarynda bolup, buzluklaryň täsirinde döreyär.
6. Trapesiýa görnüşli dereler – düzlük derýalarda bolup, olar örän köp ýaýrandyr.
7. Gowy bildirmeýän dereler hem düzlüklerde we gaty jynslaryň üstünde bolýar.

Derýa hanasy diýip, derýa deresiniň düýbünde onuň suwunyň hemişelik akýan bölegine aýdylýar. Derýa joşup akanda onuň suwunyň basýan çäklerine çälym (poýma) diýilýär.

Derýa hanasynyň kese kesiminiň meýdany ýönekeý usulda (kese-kесimini böleklere bölüp ölçemek) we $F=2/3 BH$ formulada hasaplanylýar, (birligi m^2), (B-hananyň giňligi, H-suwuň iň çuň ýeri). Derýa hanasynyň uzynlyk profili – eňňitligi $i=h_1-h_2 /L$ formulada kesgitlenýär. (h_1 -gözbaşynyň, h_2 -guýýan yeriniň absolyut beýiklikleri, L-derýanyň uzynlygy (birligi m/km ýa-da sm/km)).

Derýanyň egrem-bugramlyk koefisenti (izwiliistost) derýanyň uzynlygyny, onuň başlanýan we guýýan ýeriniň göni aralygyna bölmek arkaly hasaplanylýar.

Derýalarda suwuň akymynyň, hereketiniň laminar we turbulent görnüşli bolmagynda ýa-da olaryň biriniň beýlekiden has artyk ýa-da tapawutly bolmagynda hem derýa hanasynyň gurluşy aýgytly rol oýnaýar. “Laminar” – latynça “gatlaklaýyn akym”. “Turbulent” – latynça “tertipsiz akym” diýmekdir.

Derýa hanalarynda akymyň tizligi onuň düýbünde we kenar diwarlarynda – eňňitlerinde nola ýakyn bolýar, ýokary galdygyňça has çaltlaşyp, suwuň üstki bölegi has çalt akýar. Diýmek derýa hanasy näçe giň we ýalpak bolsa onda suwuň hereketi hem haýal bolýar.

Derýa hanalarynyň has daralýan ýerlerinde, şeýle hem suwuň üstki böleginde laminar akym, turbulent häsiýete eýe bolýar. Başgaça aýdanda suwuň akymynyň tizliginiň artmagy netijesinde turbulent akym hem artýar. Turbulent akym diňe bir derýalarda däl, eýsem akýan köllerde, deňiz, okean suwlarunda hem bolup biler.

Derýalaryň suwlanyşy.

Derýalar öz suwuny esasan buzluklardan, ýagyşdan, gardan, ýerasty suwlardan alýar. Hidrologiýada bu hadysa derýalaryň iýmitlenişi, suwlanyşy hem diýilýär.

Derýanyň suwunyň derejesi, akymynyň ululygy, tizligi, suwunyň fiziki we himiki häsiýetleri esasan onuň suwlanyş çeşmelerine baglydyr.

Suwlanyş çeşmeleri boýunça ýer şarynyň derýalary esasan 5-topara bölünýär (Lwowiçiň klassifikasiýasy).

1. Gar suwundan suwlanylýarlar (gar 80%-den köp, galanlary 10%-den köp). Olara esasan tundra, tokaýly tundradaky derýalar degişlidir.

2. Gar suwlaryndan has köp suwlanýan derýalar (gar 50%-den köp, galanlary 50%-den az). Tokaýly tundra, pürli tokaýlar zonadaky derýalaryň aglabasy bu topara degişli.
3. Ýagys suwundan suwlanýanlar (ýagys 80%-den köp, galanlary 20%-den az). Esasan ekwotarial we subekwotarial guşaklyklarynyň derýalary degişli
4. Ýagys suwundan has köp suwlanýan derýalar (ýagys 50%-den köp, beýlekiler 50%-den az). Tokaýlar, sähra zonalaryndaky düzlük derýalary degişli.
5. Gatyşyk çeşmelerden suwlanýan derýalar. Ýagys, gar, buz, ýerasty suwlaryň ähli görnüşinden belli bir mukdarda we deňeçerräk suwuny toplaýarlar. Olara dünýäniň iň uly derýalaty degişlidir.

Derýalaryň suw režimi.

Derýalaryň suw režimi – diýlip, onuň derejesiniň belli bir wagtda fiziki-geografik we klimat şertlerde kanuna laýyk üýtgemegine aýdylýar.

Derýanyň suwunyň derejesiniň, çykdajysynyň (rashodynyň), buzluk bilen örtülmeginiň, ýyllyk suw, gaty we mineral akymalarynyň, hanasynyň giňliginiň üýtgemeginiň režimleri tapawutlandyrylýar.

Derýanyň suw akymynyň ululygynyň-möçberiniň, suwunyň derejesiniň ýyl dowamynda kanuna laýyk üýtgäp durmagyna onuň suw režiminiň esasy aýratynlygydyr. Derýalaryň suw režiminiň üç fazasy (derejesiniň üýtgeýiş döwri) tapawutlandyrylýar:

1. Derýa suwunyň joşup akmagy – bu döwür hepdeläp, aýlap dowam edip, suw çaýlymlary basyp akýar.
2. Derýa suwunyň daşyp akmagy – bu döwür her ýylda bolmaýar, örän seýrek bolup, suw çeşmelerindäki anomalýalar bilen bagly birnäçe günläp ýa-da hepdeläp

dowam edýär. Derýa suwy çäýlymlardan hem çykyp, ekin meýdanlary, obalary basýar.

3. Derýa suwunyň pes (mežen) ýagdaýda akmagy – uzak wagtlaýyn (kä ýyllar ýyl dowamynda) bolup, derýa hemişlik hanasynda akýar.

Suw režimi boýunça derýalar, ýazyna joşýan, ýylyň yssy wagtynda joşýan, suwy daşýan režimli ýaly tiplere hem bölünýär.

Derýalaryň suw režiminiň üýtgemegine klimatyň üýtgemegi, ekologik problemalar sebäp bolup, oňa Amyderýa mysal bolup biler.

Derýa suwunyň derejesi, akym tizligi, çykdaýjysy we ýyllyk akymy.

Derýa suwunyň derejesi – diýlip, derýa suwunyň üst tekizliginiň hemişelik bellige (fütstoga) görä ýagdaýyna aýdylýar. Ol derýanyň suw režiminiň fazalaryna baglydyr.

Suw ölçeyän postlarda derýa suwunyň derejesi urownomerler – dereje ölçeyji gurallar bilen kesgitlenilýär. Urawnomerler, wizual hasaplaýjy (ölçeg taýagy görkeziji gazyk), awtomatik ýazýan, habar berýän, awtomatik signalizasiýaly ýaly toparlara bölünýär.

Derýada suwuň tizligi hananyň ähli ýerinde birleňleş dälidir. Ol turbulentlige, laminar akymyň ýagdaýyna, hananyň giňligine we çuňlugyna, düýp relýefine, suwdaky janly orgnizmlere, ýüzýän zatlara we ş.m. baglydyr.

Derýa suwunyň ortaça tizligini diňe bir nokatda gidrometrik wertuşka diýen guralyň kömegi bilen ölçemek mümkin. Onuň 200-den gowrak görnüşi bar. Kanalyň, kiçi derýalaryň suwlarynyn akýş tizligini ýorite guralsyz (sekundomer, suwda çümmeýän jisim gerek) hem kesgitlemek mümkin. Formulasy: $V=S/t(S\text{-aralyk}, t\text{-wagt})$

Derýa suwunyň çykdaýjysy (rashody) diýlip belli bir wagtda (bir sekund alynýar) bellenen hananyň kese-kesim

çyzygy boýunça akyp geçen suwuň mukdaryna aýdylýar. Birliги m^3/sec ýa-da $litr/sec$. $Q=F \times V$ (F – kese-kesimiň meýdany, V – suwuň ortaça akys tizligi) formula boýunça hasaplanylýar.

Derýa suwunyň çykdaýjysyny bentlerde, betonlanan köprülerde, turbalarda has takyk ölçemek bolýar. Emma tebigy hana boýunça ölçenende uly ýalňyşlyklar goýberilýär. Takyk geometrik şekile gabat gelýän hanalarda suwuň çykdaýjysy ýörite rashodomer, rashodograf diýen gurallaryň kömegi bilen hem kesgitlenilýär.

Derýalar suwunyň çykdaýjysynyň möçberi boýunça, derýajyklar- çay ($Q < 0,1 m^3/sec.$), has kiçi derýalar ($Q = 0,1-1 m^3/sec.$), örän kiçi derýalar ($Q = 1-10 m^3/sec.$), kiçi derýalar ($Q = 10-100 m^3/sec.$), orta ululykly derýalar ($Q = 100-1000 m^3/sec.$), uly derýalar ($Q = 1000-10000 m^3/sec.$), örän uly derýalar ($Q > 10000 m^3/sec.$) diýen toparlara bölünýär. Ortaça ýyllyk suw çykdaýjysy Amazonkada (dünyäde iň köp suwly derýa) 120 müň m^3/sec , Amyderýada 2 müň m^3/sec .

Derýa akymynyň ýyllyk möçberi, onuň hanasyndaky belli bir kese-kesim çyzygyndan bir ýylyň dowamynda akyp geçen suwlaryň jemidir. Ol derýanyň suwunyň çykdaýjysyny (Q) bir ýyldaky sekuntlaryň sanyna köpeltmek bilen alynýar. Emma bu sanlar takyk maglumatlar bermeýär. Sebäbi derýanyň suwunyň çykdaýjysy elmydama birmeňzeş bolmaýar. Şonuň üçin-de köp ýyllyk gözegçilikleriň ortaça mukdary alynýar. Meselem, Amyderýa joşanda 8 müň m^3/sec , az suwly döwürlerinde (mežende) 400 m^3/sec . bolýar. Akymyň ýyllyk möçberi (W) Amazonkada 3160 km^3 . Kongoda 1260 km^3 . Gangda 1120 km^3 . Ýanszyda 700 km^3 , Amyderýada 63 km^3 diýilip kesgitlenendir.

Akymyň galyňlygy (sloý) diýlip derýadan bir ýylda akyp geçýän suwuň mukdarynyň onuň basseýniniň meýdanyna paýlanyşyna aýdylýar. $U=W/S$ (W -derýa akymy, S – derýa

basseýniň meýdany). Bu görkeziji Amyderýada 278 mm, Murgap derýasynda 165 mm-e ýetýär.

Derýa akymynyň koeffisenti diýlip, onuň akymynyň möçberiniň territoriýa düşýän galyňlygynyň, şol territoriýa düşýän ygallaryň mukdaryna bolan gatnaşygyna düşünilýär. Başgaça bu koeffisient derýanyň basseýnine ýagýan ygallaryň näçe möçberiniň derýa akymyna goşulýandygyny aňladýar. $K=U/Y$ (U–akymyň galyňlygy, Y–ýagan ygallaryň mukdary). Bu görkeziji Amazonkada 28%, ýa-da 0,28, Newa derýasynda 65%, Nil derýasynda 4%-e deňdir.

Derýalaryň gyrmança we mineral akymy.

Derýa çyrmançalary diýlip – onuň suwunyň düzüminde bar bolan (akdyrylyp getirilýän) dürli gaty, suwda eremeýän daş jynslarynyň (çäge, toýun, daş bölejikleri) we organizmleriň örän owunjak galyndylaryna aýdylýar. Olar esasan suw erroziýasy netijesinde emele gelýär. Derýa suwy bilen akdyrylyp getirilýän gyrmançalara derýanyň gaty akymy diýilýär. Agyr bölejikler akym haýallanda aşak çökýär, has ýenilleri derýanyň guýýan ýerlerine çenli barýar.

Her bir derýanyň gyrmança ýa-da gaty akymynyň mukdaryny (bulançaklygyny) ýyllyk, aýlyk, hepdelik gyrmançalarynyň getirlişini ýönekeý hasaplamalar, ölçegler arkaly kesgitlemek mümkin.

Amyderýa has joşup akýan wagtynda (1969 ýyl) sekuntda 1500 tonna gyrmança getiripdir. (Atamyrat şäheriniň deňinde). Bir ýylda has köp gyrmança getirýän derýalar Huanhe (1500 mln tonna), Hind derýasy (450 mln tonna), Missisipi (215 mln tonna) hasaplanylýar. Bu görkeziji Amyderýada 200 mln tonna ýetýär.

Derýa suwlary bilen gyrmançalardan (gaty jynslardan) başga-da suwda ereýän maddalar, duzlar hem getirilýär. Olara başgaça derýanyň mineral ýa-da ion akymy hem diýilýär. Derýa suwunyň getirýän minerallary onuň hanasynyň geçýän

jynslaryna bagly bolýar. Derýalaryň ion akymynyň ululygy ýa-da suwuň duzlulugy (minerallaşyş derejesi) hem ýönekeý uzullarda ölçenilýär we hasaplanylýar. Derýa suwunyň ion akymynyň mukdary hem gram ýa-da milligram/sekund, tonna/ýyl ýaly birliklerde hasaplanylýar. Ion akymynyň ululygy Wolga derýasynda ýylda 46,5 mln tonna, Amyderýada 17 mln tonna ýetýär.

Umuman derýa getirintgileriniň mukdary (gaty, ion akymlar) derýa hanalarynyň üýtgemeginde, onuň aýagyndaky (delta, estuari) gömülmelerde, suwunyň peýdalanylyşynda, janly organizmleriň ýaşaýşynda we ş.m. örän uly rol oýnaýar.

Derýa suwunyň temperaturasy, doňmagy we buz toplanmalary.

Derýa suwlarynyň temperaturasynyň giňişlik (haýsy giňişlikde ýerleşenine bagly), wagt (ýylyň sowuk we yssy döwri) içinde üýtgäp durýandygyny bilýäris.

Sowuk guşaklyklarda derýalar gýşyna örän galyň doňýar. (Olaryň üstünde awtomobil gatnawy hem guralýar). Temperatura režimi boýunça derýalar gýşyna doňýan, örän ýyly suwly, ýyly suwly, gýşyna doňmaýan ýaly toparlara hem bölünýär.

Derýalaryň doňmak wagty we onuň dowamlylygy birmeňzeş däldir. Bu olaryň ýerleşýän zonasyna, akym ugryna, relýefe we başgalra baglydyr. Derýanyň suwunyň doňmagynyň üç döwri (faza) tapawutlandyrylýar:

1. Derýanyň doňup başlamagy.
2. Derýanyň doňy buz bilen örtülmegi.
3. Derýanyň buzdan boşamagy.

Yssy ýerden has sowuk ýerlere tarap akýan derýalaryň ýokary akymlary buzdan boşap, erän buzlar aşak akymda (buzdan boşamadyk) bir-biriniň üstüne münärlenip –buz toplanmalaryny (zatorlary) emele getirýär we derýanyň

joşmagyna hat-da daşmagyna hem sebäp bolýar. (2-7 gün dowam edýär). Gyş aýynda käbir derýalaryň örän haýal akýan ýerleri dolulygyna (düybüne çenli) doňup, derýa hanasyndaky suwuň doly doňmagy (zažorlary) emele getirýär we suwuň daşmagyna sebäp bolýar. (2-3 aýlap dowam edip bilýär).

Derýalaryň hojalyk ähmiýeti we ekologiýasy.

Derýalar we olaryň suwy adamzat üçin iň elýeterli hiç bir başga suw desgasy bilen çalşyp bolmajak süýji suw baýlyklarydyr. Emma olar Ýer togalagyndaky ähli süýji suw baýlyklarynyň bary-ýogy 0,004%-ini tutýar. Şonuň üçin-de derýa suwlaryny tygşytly peýdanamak we gorap saklamak adamzadyň iň esasy wezipeleriniň biri bolmalydyr.

Derýa suwlarynyň dünýä boýunça gidroenergiýa gorlary 3750 mln kilowata deň bolup, onuň bary-ýogy 10%-e çenlisi peýdalanylýar.

Derýa suwlaryny aýawly we tygşytly peýdalanmak, gorap saklamak boýunça biziň ýurdumyzda hem uly işler durmuşa geçirilýär. Bu iş dünýä boýunça hem yzygider ulgamlaryň alyp barylýandygydyr. Derýa suwlaryny tygşytly peýdalanmak barada käbir gidroekologik maglumatlar:

1. 1 m³ hapalanan suwy täzedan ulanmak üçin (senagat kärhanalarynda) 20-30 m³ tebigy arassa suw gerek. Geljek 10-15 ýylda olaryň mukdary 10 esse artar diýip çaklanylýar.
2. Şäherde ýaşayan her adama gije-gündiziň dowamynda ortaça 150 litr töweregi suw doly ýeterlik. Emma bu san Aşgabatda 400 litre, Türkmenabatda 450 litre ýetýär.
3. Oba hojalygynda suwaryş ulgamlarynyň peýdalylyk derejesi köp ýurtlarda örän pes. (Bolmalysy 100% ýa-da 1).Türkmenistanda bu

görkeziji 0,4-0,5 deň. Dünýäniň köp döwletlerinde ondan hem pesdir.

Derýa suwlaryny peýdalanmaklyk we gorap saklamaklyk yssy, gurak klimatly ýurtlarda (sebitlerde) örän ýokary derejede guralmalydyr. Garaşsyz baky Bitarap Türkmenistan hem şeýle zonada ýerleşýär. Şonuň üçin-de bu mesele Beýik Galkynyşlar eýýamynda Hormatly Prezidentimiziň gündelik aladlarynda hem ünsden düşürilmeýär.

Derýa suwlaryny gorap saklamak zerurlygyny başga hiç bir suw desgalary bilen deňeşdirip bolmaz. Sebäbi adamzadyň, organizmleriň ýaşaýşynda agyz suwy üçin peýdalanmakda derýa suwlarynyň ähmiýeti örän ulydyr.

Ata-babalarymyz “Akar suwa haram ýokmaz” diýen hem bolsalar, hiç bir adamyň ýa-da hojalygyň ony hapalamaga haky ýokdur. Çünki suw halk we döwlet baýlygy. Onuň üçin ýurdumyzda suwuň sarp edilişine we hapalanyşyna gözegçilik edýän ekologiýa we tebigaty goraýyş gulluklary işleýär. Emma şeýle-de bolsa heniz suwy peýdalanmakda düzgün bozmalar köp.

Adamzadyň gündelik durmuşynda peýdalanýan derýa suwlarynyň umumy gorlary (tutuş dünýä boýunça) ähli suw gorlarynyň 0,0002 %-ni dünýäniň ähli süýji suw gorlarynyň bolsa 0,005%-ni tutýar. Bu sanlar ýyllaryň dowamynda Ýer togalagy boýunça ýütgemeýär diýen ýalydyr. Diňe Ýer togalagynyň käbir böleklerinde ygalyň köp ýa-da az bolmagy netijesinde şol ýerlerde ätiýaçlyk gorlar hem belli bir ýyllarda azalyp ýa-da köpelip biler.

Şonuň üçin-de ýyldan-ýyla sany artyp barýan adamzat üçin Ýer togalagynyň ähli ýurtlarynyň (ylaýta-da süýji suw gorlaryna baý bolmadyk) ilaty üçin derýa suwlaryny aýawly rejeli, tygşytly peýdalanmak, olary hapalanmakdan gorap saklamak we arassalamak işleri esasy, ählumumy meseleleriň biridir.

Köller we suw howdanlary.

Köllerin Ýer şarynda ýerleşşi we olaryň aýratynlyklary.

Ýer şarynyň ähli kölleriniň we suw howdanlarynyň umumy suwlarynyň möçberi 280müň km³ bolup, olaryň 155 müň km³-y süýji suwlardyr. Ähli süýji suwlaryň 150 müň km³-y köllerde, 5 müň km³-y suw howdanlarynda jemlenendir (M.J. Lwowiçiň hasaplamalary).

Ýer şarynyň ähli köl suwlarynyň 55%-i süýji suwlardyr. Olar dünýäniň ähli süýji suw gorlarynyň 0,6%-i tutýar.

Köl – tebigy suw desgasy bolup, ýer üstüniň pes oý ýerleriniň suw bilen dolan bölegidir. Köller Ýer şarynda örän biendigan ýerleşendir. Gury ýerleriň çyglylyk köp ýerlerinde (çyglylyk koïfsentiniň uly bolan-ygalyň mukdarynyň bugaryşdan ýokary bolan ýerleri) köller has giň ýaýrandyr (Skandinawiýa, Kanada, Ýewraziýanyň demirgazyk sebitleri). Olar esasan süýji suwlydyrlar. Gurak sebitlerde köller örän az bolup, olar esasan şor suwlydyrlar.

Ýer şarynyň kölleri tutýan meýdany, suwunyň göwrümi, duzlulyk derejesi, emele gelişi, suwunyň gidrologik häsiýetleri, peýdalanylşy boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar.

Ýer şarynyň ähli kölleriniň tutýan meýdany 2,7mln km² bolup, olar ähli gury ýerleriň (149 mln km²)1,8%-ini tutýar. Has uly köller Hazar (372 müň km²), Baýkal (31,5 müň km²), Ýokary köl (84,1 müň km²), Wiktoriýa (69,0 müň km²) bolup, dünýäniň ähli kölleriniň ortaça çuňlugy 100 metre ýetýär. Baýkal kölüniň iň çuň ýeri 1620 m, Tanganika kölüniňki 1435m, Hazar kölüniňki 1025 metrdir.

Köller suwunyň duzlulygy boýunça örän köp dürli bolup, iň şor suwly Gusgundak (Kiçi Aziýada 374‰) bolup, beýle şor suwly köller esasan gurak we yssy klimatly sebitlerde

duş gelýär. Iň arassa we süýji suwly köller dag kölleridir, olara Yssyk köl, Baýkal, Titikaka we ş.m. degişlidir.

Köllerin gidrologik aýratynlyklaryny, biologik, gidrometrik häsiýetlerini öwrenýän ylma – Limnologiýa diýilýär. Köllerin beýleki suw desgalaryndan esasy tapawutlarynyň biri, olar özboluşly biogeosenoz, ekologik ulgamlar bolup, özara baglanyşykly çylşyrymly himiki, fiziki, biologik, gidrologik we ş.m.prosesleriň toplumy köllerde jemlenendir (akymlar, tolkunlar, getirintgiler, suwuň ýylylygy, dykzylygy).

Bu häsiýetli aýratynlyklary ähli köllerde tapawutlandyryp bolmaýar. Olary esasan dünýäniň has uly köllerinde (Hazar, Aral, Baýkal, Balhaş, Wiktoriýa) dolulygyna tapawutlandyryp bolýar.

Köllerin emele gelmeginiň esasy şerti ýer üstünde oý, pes, çukur, çöketlik ýerleriň bolmagydyr. Köl oýlaryna (kotlowinalaryna) käbir edebiýatlarda köl wannasy hem diýilýär. Köl oýlary ýeriň içki we daşky güýçleriniň täsirinde şeýle hem adamyň hojalyk işleriniň netijesinde emele gelip bilýär.

Köller emele gelişi boýunça şeýle toparlara bölünýär: (B.B.Bogoslowskiý)

1. Tektoniki köller – ýer gabygynyň aşak çökmegi ýa-da uly döwürleme netijesinde emele gelip, olara Hazar, Baýkal, Tanganika ýaly has uly we çuň köller degişlidir.
2. Wulkaniki köller – kraterlerde, kalderlerde emele gelip, olar kiçidir we belent daglarda bolýar. Olara Kamçatka, And, Appenin ýaly daglardaky köller degişli.
3. Buzluk emele gelişli köller – buzluklaryň erozion, akkumlyatiw işi netijesinde emele gelip, olar hem daglarda,

Ýewraziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň tundra, taýga zonalarynda giň ýaýrandyr.

4. Derýa deltalarynda, starisalarynda, lagunalarynda, limanlarynda emele gelen köller. Olar adatyda kiçi we köpüsi wagtlaýyn bolýar.
5. Karst, termokarst köller. Daglyklarda karst hadysasynyň giň ýaýran ýerlerinde bolup, kiçi we çuň bolýarlar.
6. Bentlenen köller – derýa hanasynyň tebigy beklenmegi netijesinde emele gelýär. Olar belent daglyk sebitlerde bolup, oňa Pamir daglaryndaky Sarez köli degişlidir.
7. Eol kölleri – ýeliň täsirinde dörän oýlarda emele gelip, çöllerde giň ýaýrandyr.
8. Gaýtadan dörän köller – batgalyklarda, ot basan köllerde täzeden emele gelip, olara başgaça organogen köller hem diýilýär.

Köller suwunyň häsiýetlerine, režimine bagly hem akýan we akmaýan köller, şor suwly (24,7%-den duzlulygy ýokary), şoruntly suwly (1-24,7%) we süýji suwly (1%-e çenli) we mineral örän şor (47%-den köp) köller, Karbonatly, Sulfatly, Hloridli köller, doňýan we doňmaýan köller diýen toparlara bölünýär.

Köllerin suw balansy derýalar bilen berk baglanyşyklydyr. Sebäbi derýalardan suw almaýan, suwlanmaýan köller örän azdyr. Eýsem onlarça derýadan we Ýerasty suwlardan hem-de ýagýan ygallardan suwlanýan köllerin has ulalyp gitmezligine näme sebäp bolýarka? Sebäbi köllerden örän köp mukdarda suw bugarýar, olardan derýalar, kanallar öz suwuny alýar. Atmosfëra her ýylda köl suwларыnyň 500-600 km³-y bugarmak arkaly baryar. Hazar deňzinden bugarýan suwuň ýyllyk mukdary 1000 mm-e ýetýär.

Akýan köller derýalaryň suwunyň rejeli akmagynda uly rol oýnaýarlar. Mysal üçin, Nawa derýasy-Ladoga, Onego,

Angara derýasy Baýkal, Keramatly Lawrentiýa derýasy Beýik kölleriniň hasabyna ýyl dowamynda bir derejesinde diýen ýaly akýar.

Köllerdäki suw akymy, hereketi oňa guýýan we ondan akyp çykýan derýalara, köliň ululygyna, ýerleşýän zonasyna, geomorfologik aýratynlyklaryna baglydyr.

Köl tolkunlary esasan ýeliň güýji sebäpli bolup, kölleriniň ululygyna baglylykda dürli beýikliklerde hem-de görnüşlerde bolýar (0,5-4m). Olar köl suwunyň temperaturasynyň we himiki düzüminiň garyşmagynda uly rol oýnaýar.

Köl akymlary onuň üstündäki hemişelik öwürýän ýelleriniň we agyrylyk güýjüniň (gradiýent akym) täsirinde hem emele gelip, olar wagtlaýyn hem-de seýrek bolýar. Ýeriň öz okunyň daşynda aýlanmasy sebäpli köl suwlary Demirgazyk ýarym şarda sagat diliniň tersine (Günorta Ýarym şarda sagat diliniň ugruna) sirkulýar (aýlanma) hereketde hem bolýar.

Ýer şarynda suwunyň düzümi, gatlaklaýyn ýerleşşi we ş.m. aýratynlyklary boýunça örän täsin köller hem köpdür (Köwata, Ýazhan, Lohnes).

Köller suwlarynda organiki, biogen, himiki maddalaryň mukdary we görnüşleri boýunça oligotrof (az ýymitli), ewtrof (köp ýymitli), distrof (örän az ýymitli-ýokumly) diýen toparlara bölünýär. Köller gämi gatnawy, suwaryş, dürli minerallar almak, balyk tutmak, kurort hojalygy ýaly dürli ugurlarda giňden peýdalanylýar.

Türkmenistanda hem köl suwlaryny peýdalanmak, gorap saklamak barada uly işler geçirilýär. Ýurdumyzyň zeý suwlarynyň hasabyna dörediljek Türkmen kölüniň gurluşy dowam etdirilýär. Bu köl Garagum çölüniň Demirgazyk Garaşor çökertliginde döredilip, onda 140-150 mlrd m³-dan gowrak ähli zeý akabalaryň suwlary toplanar.

Suw howdanlarynyň wezipesi, görnüşleri we gidrologik aýratynlyklary.

Suw howdanlary – derýa, kanal bentleriniň önünde hanada (derede) ýa-da hananyň golaýynda emeli – ýörite gazylan ýa-da tebigy oýda döredilen suw desgalarydyr. Şonuň üçin olar derýa meňzeş we köle meňzeş diýen toparlara bölünýär.

Suw howdanlary derýa suwlarynyň rejeli akymyny ýola goýmakda, ýerleriň suwlanyşyny üpjün etmekde, energiýa çeşmesi hökmünde we başga-da onlarça maksatlar üçin gurlan suw desgalarydyr.

Ýer şarynyň ähli ýurtlarynda meýdany 1ga-dan uly bolan, ýörite gurlan suw howdanlarynyň sany 70 müňden geçýär .

Dünyäniň iň uly suw howdanlaryna Kariba(Zambezi derýasynda, göwrümi -185km^3), Bratsk (Angara derýasynda göwrümi 128km^3), Orinoko derýasyndaky Guri, Wolta derýasyndaky Wolta, Nil derýasyndaky Naser suw howdanlary degişlidir. Türkmenistanda iň uly suw howdanlar Garaşsyzlygyň 15 ýyllygy (Zeyd), Hanhowuz, Dostluk, Saryýazy we Köpetdag hasaplanýar.

Ähli suw howdanlarynyň 1500-e golaýynyň her biriniň göwrümi 100 mln m^3 -dan uludyr. Türkmenistanda suw howdanlarynyň sany 20-ä golaý bolup, olaryň köpüsiniň suw sygdyryjylygyny kopeltmek, täze suw howdanlaryny gurmak işleri dowam etdirilýär.

Suw howdanlarynyň görnüşleri we tipleri örän köp dürli bolup, olar uly kärhanalary, şäherleri suw bilen üpjün etmek üçin niýetlenen kiçi suw ýygnaýjylardan (howuzlardan) başlap ägirt uly emeli kölleri we deňizleri öz içine alýar. Gidrologiýada suw howdany diýen düşünje dürli görnüşdäki

emeli suw desgalaryny öz içine alyp, kanallar-ýaplar bulara degişli dälär.

Suw howdanlary esasan şu aşakdaky aýratynlyklary boýunça bir-birinden tapawutlanýarlar:

1. Suw ýygnanýan ululygyna-göwrümine bagly.
2. Suwunyň üstüniň meýdanyna bagly.
3. Uzynlygyna, inine we çuňlugyna bagly.
4. Niýetlenişine, peýdalanylşyna bagly.

Yssy guşaklyklarda ýerleşen we suwunuň bulançaklygy has ýokary bolan derýalardan suwlanýan suw howdanlarynyň minerallaşmak (duzlaşmak), dürli çökündiler bilen hanasynyň gömülme prosesleri has çalt bolup geçýär. Şonuň üçin-de bu suw howdanlarynyň gömülmeginin önüni almak üçin olara goýberilýän suwlary süzmek (filtrden geçirmek), ýa-da ol suwlary howdana gelmänkä ýörite çukurlarda saklap duraltmak (gyrmançalaryny aşak çökdürmek) işleri hem geçirilýär. Türkmenistanyň çägendäki ähli suw howdanlarynda bu işler yzygider geçirilip durulýar. Sebäbi olaryň suwlanýan derýalarynyň suwlary bulançaklygynyň ýokarydygy bilen tapawutlanýar.

Suw howdanlarynyň ähmiýeti örän ulydyr. Olar derýa suwlarynyň, kanallaryň rejeli akmagyna, artykmaç suw akymalarynyň toplanmagyna we olaryň bisarpa ырýa edilmezligine, olary zerur wagty peýdalanmaga ýardam edýär. Suw howdanlary balykçylygy ösdürmekde, gämi gatnawynda, gidroenergiýa çeşmesi (suw elektrik stansiýalarynyň üznüksiz işlemegini üpjün edýär) hökmünde hem giňden peýdalanylýar.

Emma suw howdanlarynyň oýlanyşyksyz gurulmagy we peýdalanylmagy netijesinde onlarça ekologik meseleler hem ýüze çykýar. Olardan şu aşakdakylary görkezmek bolar:

1. Tebigy suw akymalarynyň, territoriýanyň gidrologik režiminiň köp ýyllyk umumy geografik kadalary bozulýar.
2. Hasylyly ýerleri, ilatyň ýaşaýan obalaryny, ekin meýdanlaryny suw basýar (Olar gurlan suw howdanynyň çäginde galýar).
3. Ýerasty suwlaryň derejesi ýokarlanyp, topraklar şorlaşýar.
4. Ýerli mikroklimat şertleri üýtgeýär we başgalar.

Şonuň üçin-de suw howdanlaryny gurmak üçin taslamalar, meýilnamalar düzülide onuň tebigata, oba hojalygyna, senagata, ulag ulgamyna, umuman ekologik deňagramlylyga ýetirip biljek zyýanly täsirleriniň görnüşleri, derejesi we ş.m. takyk kesgitlenilmelidir.

Bu işe ähli gidrologlar, inžener-gidrologlar, ekologlar çekilip, olaryň alan netijeleri hem-de ylmy taslamalary hasaba alynmalydyr.

Türkmenistanda suw howdanlaryny gurmak, olardan rejeli peýdalanmak, ekologik deňagramlylygy saklamak barada uly tejribeler toplandy. Beýik Galkynyşlar eýýamynda Hormatly Prezidentimiziň öndengörüjilikli, taýsyz tagallalary netijesinde suw howdanlarynyň gurluşygyna we olardan rejeli peýdalanmaklyga aýratyn üns berilýär. Garagum çölünde ýerleşen Garaşor çökertligindäki Türkmen köli hem özboluşly suw howdan bolup, onuň ähmiýeti örän ulydyr.

Batgalyklar

Batgalyklaryň emele gelişi we olaryň Ýer şarynda paýlanyşy.

Ýer üstüniň artykmaç çyglanan, suw geçirmeýän ýa-da örän az suw geçirýän gruntuň üstünde ýerleşen ýer böleklerinde batgalyklar emele gelýär. Batgalyklary öwrenýän ylma

bolotowedeniýe diýlip, ol batgalyklaryň emele gelişini, olaryň ösüşini, ösümlük dünýäsini we biohimik aýratynlyklaryny öwrenýär.

Ýer togalagynda batgalyklaryň jemi tutýan meýany 3 mln km² töweregi bolup, olaryň emele gelmegi esasan klimat, ýer üstüniň relýefi we geologik gurluşy bilen berk baglydyr. Batgalyklaryň 50%-den gowragy Tundra zonasynynda ýerleşip, olar ýylyň köp wagty doň, buz ýagdaýynda bolup, olaryň zyýany azdyr. Emma Orsyýetde, Skandinawiýada, Belorusda, Kanadada tokaýlar zonalarynda ýerleşen batgalyklar, şeýle hem uly derýalaryň düzlük bölekleriniň kenarlaryndaky wagtlaýyn batgalyklar ol ýerde ýaşayan ilat üçin, şeýle-de haýwanat dünýäsiniň käbir wekilleri üçin uly kynçylyklar döredýär.

Batgalyklar ýerleşiş beýikligi, ösümlükleriniň häsiýetleri, suwunyň we ondaky minerallaryň düzümi boýunça 3 topara bölünýär:

1. Pes batgalyklar (otluk ýa-da ewtrof hem diýilýär) az-kem atmosfera ygallaryndan, esasy ýerasty suwlardan suwlanyp, olarda minerally ýymtleniş şertini talap edýän (ewtrof) ösümlükler ösýär. Suwy güýçli minerallaşan.
2. Geçiş batgalyklar dürli suw desgalaryndan suwlanýar, garyşyk ýymtlenýär. Olarda mezotrof ösümlükler ösýär. Suwy orta minerallaşan.
3. Ýokary batgalyklar (oligotrof ýa-da mohly hem diýilýär) diňe atmosfera ygallaryndan suwlanýar. Minerallary az talap edýän ösümlükler ösýär. Suwy örän az minerallaşan.

Töweregindäki relýef formasyna baglylykda çaylym (poýma), dere, eňňit, suwaýryt, terrasa tipli batgalyklar hem tapawutlandyrylýar. Ähli batgalyklarda torf emele gelýär. Batgalyklaryň guradylmadyk torfunyň 85-90% suw bolýar. Umuman batgalyklaryň tutuş göwrüminiň 90-95% suw,

galanlary çüýrän ýa-da çüýräp ýetişmedik ösümlüklerden durýar. Batgalyklaryň göwrüminiň 5-10%-i torf tutýar. Şonuň üçin ony suw desgasy hökmünde öwrenmek maksadalaýyk hasaplanýar.

Batgalyklaryň suw režimi esasan onuň ýerleşen ýerine düşýän ygallaryň intensiwligine baglydyr. Has ygally döwürlerde batgalyklaryň çägi giňelýär, suwlulyk derejesi artýar. Hat-da käbir bölekleriniň üsti belli bir galyňlykda suw bilen örtülip, köle hem meňzeýär. Suw režimi ýerasty suwlaryň derejesi bilen hem bagly bolup (beýle batgalyklar derýa kenarlaryndaky pes ýerlerde emele gelýär), onuň ululygy we suwlulyk derejesi şol derýanyň suw režimine bagly üýtgap durýar. Batgalyklarda suw balansy beýleki suw desgalaryndaka meňzeş bolup, onuň üstüne düşýän ygallaryň, ýerasty suwlaryň ýokary galmagynyň möçberiniň bugaryşa we ýerasty gatlaklara suwuň siňmegine bolan gatnaşygyna baglydyr.

Batgalyklaryň guradylyşy we peýdalanylyşy.

Batgalyklaryň ýerleşýän sebitlerinde klimat emele getirýän şert (faktor) hökmünde örän uly ähmiýeti bardyr. Oba hojalyk üçin ekerançylyk ýerleriniň ýetmezçilik edýän ýurtlarynda olary guratmak arkaly ekerançylyk ýerlerine öwürmek işleri alnyp barylýar. Bu iş örän kyn we köp serişdäni talap edýär. Onuň üçin batgalyklaryň içinde onlarça kollektor, drenaž (suwy toplam alyp gidýän) kanallary geçirilip, batgalyklaryň suwlary şolar arkaly birnäçe ýyllap akdyrylýar. Guradylan ýa-da özi guran batgalyklaryň çäklerinde torf ýangyjyny taýýarlamagy hem ýola goýmak mümkin. (Pribaltika, Belarus, Poľşa-döwletlerinde alnyp barylýar). Batgalyklaryň dürli görnüşleri bolup, olaryň köpüsi ýerleşýän çägendäki dag jynslarynyň aýratynlygyna bagly dürli haýwanlar, hat-da adam üçin hem howply bolup biler.

Batgalyklary guratmak arkaly ekerançylyk ýerlerine öwürmek örän kynwe çylşyrymly iş bolmak bilen çäklenmän, eýsem onuň netijesinde ýerli klimatyň özgermegi ýerasty we ýerüsti ýangyn hadysalarynyň döremegi hem bolup biler.

Baltika kenarlaryndaky döwletlerde, Orsyýetde, Belorusda batgalyklardan torf ýangyjy alynýar. Onuň ýylylyk berijiligi örän pes bolup, (kömüre garanda) ony esasan elektrik energiýasyny öndürmek üçin ulanýarlar. Torfuň düzüminde fosforyň, kükürdiň azlygy üçin ony çoyun eretmekde, çägesöw topraklar üçin azotly dökün hökmünde hem peýdalanýarlar. Torfuň preslenen plita görnüşindäkilerini gurluşyk materialy (kerpije derek) hökmünde hem peýdalanmak bolýar.

Batgalyklar iň az öwrenilen suw desgalary bolup, olaryň gidrologik aýratynlyklaryny çuňňur öwrenmek, gorap saklamak meseleleri heniz doly çözülen däldir we bu ugurda uly möçberli ylmy işleriň alnyp barylmagy zerurdyr.

Buzluklar

Ýer şarynyň gury ýer böleklerinde suwuň gaty halynyň fazasynyň položitel balansy netijesinde uzak geologik wagtyň dowamynda buzluklar emele gelipdir. Buzluk diýip gury ýerleriň üstünde uzak wagt saklanýan firn we buz görnüşindäki tebigy suw massalaryna aýdylýar.

Buzluk-gar çökündileriň tebigy toplanasydyr. Buzluk kontinental emele gelişidir (gury ýerlerde emele gelip, soň suw üstüne ýaýraýar) we özbaşdak hereketlenýärler.

Buzluklar esasan has sowuk ýerlerde, dag depelerinde, gar araçäğinden ýokarda emele gelip, olar dürli göwrümde, ululykda bolup bilýär. Tutuş Ýer şarynda klimatyň sowamagy bilen buzluklaryň tutýan meýdanlary has ulalyp hem biler. Soňky ýyllarda tutuş Ýer şarynda klimatyň gyzyp başlamagy bilen buzluklaryň tutýan meýdany azalýar.

Buzlugyň emele gelişi şeýle yzygiderlikde bolup geçýär:

1. Yzygider ýagýan garlaryň (az ereýär ýa-da eräp ýetişmeýär) agyrlık güýjüniň täsirinde aşak bölegi eremäge we dykyzlaşmaga başlaýar. (dykyzlygy $0,16 \text{ g/sm}^3$)

2. Soňra gar toplumlary firn ýagdaýa geçýär (däneleşen, kristallik gar, dykyzlygy $0,3-0,5 \text{ g/sm}^3$).

3. Wagtyň geçmegi bilen firn-gar-buzlary hakyky buza, gletçere (dykyzlygy $0,88-0,90 \text{ g/sm}^3$) öwürülýär.

Häzirki döwürde buzluklar materiklerde (Antarktidada, Grenlandiýa adasynda we beýleki arktiki adalarynda), iň sowuk polýar giňliklerde we dag depelerinde ýerleşendir. Antarktidada buzlugyň galyňlygy merkezinde 4 km-e, Grenlandiýada 3400 metre ýetip, olaryň göwrümi klimatyň üýtgemegi sebäpli ýyl-ýyldan azalýar.

Dünýäde iň uly dag buzluklary Pamirde Fetçenko (uzunlygy 71,2 km), Týan-şanda Han-Teňri (59,5 km), Garagorumda Siaçen (75 km) we başgalardyr.

Umuman buzluklar Ýer şarynyň 11%-ini ($15,7 \text{ mln km}^2$) tutup, onuň 99%-i polýar guşaklyklarda, 0,5-1%-i bolsa beýik daglyklarda ýerleşendir.

Buzluklar döreýiş taryhyna, ýerleşişine, suwlanyşyna we beýleki ýagdaýlaryna baglylykda esasan 2 topara bölünýär:

1. Materik buzluklary - tutuş materigi, adalary dolulygyna ýa-da bölekleyin örtüp durýar. Olar ýer şarynyň ägirt uly süýji suw baýlyklary we klimatyny kesgitleýjilerdir.
2. Dag buzluklary beýik daglarda ýerleşip, uzynlygy, tutýan meýdany, köp görnüşli suwlulanyşy boýunça esasan 4 görnüşde bolýar:
 - a) Dag eňňididäki buzluklar. Olar esasan sallanyp durup, buz dili firniň $1/8$ bölegini tutýar. Olar derýa ýetmän, dag ýapgydynda durýar. Beýle buzluklar Pirineý, Ural, Hibin daglarynda köp duşýar.

- b) Dere buzluklary. Onuň suwlulanyşy boýunça Alp, Türküstan, Gimalaý ýaly tipleri bar. Olar dag dereleri boýunça uzap ýatýar we örän giň ýaýrandyr.
- c) Dag-depe buzluklary. Sönen wulkanlaryň kraterlerinde ýerleşip, uzakdan seredilende ak telpegi ýada salýar. Elburş, Klimanžaro, Ýan-Maýen, Klýuçew we ş.m. depelerde ýerleşendir.
- d) Buzluk toplumlary. Olar örän çylşyrymly gurluşly bolup, ýokarda agzalyp geçilen ähli buz görnüşlerini özünde jemleýär. Olar Skandinawiýada, Islandiýada, Demirgazyk ýer adasynda we Gimalaý, Pamir, Tyan-Şan we beýleki beýik dag ulgamlarynda duş gelýär.

Buzluklaryň we garlaryň territoriýada emele gelmegine, olaryň möçberiniň ulalmagyna ýa-da kiçelmegine ýagýan ygallaryň mukdary, garlaryň ýa-da buzlaryň ereýiş intensiwligi (çaltlygy), başgaça üstki, içki we düýp ablýasiýalary (eremek prosesi), gar oprulmalary (lawinalar) ýaly hadysalar uly täsir edip, olar buzlaryň ýa-da gar balansynyň saklanmagynda, üýtgemeginde uly rol oýnaýar.

Egerde ýagýan ygallaryň mukdary bilen ablýasiýa deň bolsa buzluk stasionar ýagdaýda, ýagny şol bir ýagdaýda üýtgemän durýar. Atmosfera ygallary ablýasiýadan agdyklyk etse buz ulalýar we hereketi çaltlanýar, tersine bolanda buz kiçelip, buz dilleri (jülgedäki bölekleri) yza çekilýär. Häzir adamyň täsiriniň artmagy, ekologijanyň bozulmagy netijesinde klimatyň üýtgemegi sebäpli buzluklaryň meýdany azalýar. Mysal üçin, Kawkaz daglarynda troposferadaky aerozollaryň artykmaçlygynyň buz örtügiň üstüne düşmegi netijesinde ablýasiýa güýçlenip, buzluklardaky balansyň otrisasel häsiýeti dowam edýär, ýagny buzluklaryň sany we göwrümi azalýar.

Gar çyzygy diýip, (klimatik gar çyzygy, hionosfera hem diýilýär) ýylylygyň ýetmeýändigini üçin tutuş tomus wagtynyň dowamynda hem ýagan garlaryň eräp ýetişmeýän absolýut beýikliginiň araçäğine aýdylýar.

Gar çyzygynyň beýikligi klimat şertlerine temperatura, ygallaryň mukdaryna, relýef formalarynyň ýerleşişine (gerişň parallel ýa-da meridional ugruna) baglylykda dürli giňliklerde dürliçe bolýar. Gar çyzygy polýar ýurtlarda deňiz derejesiniň beýikligine gabat gelýän bolsa, subekwatorial guşaklykda 6400 metre ýetýär.

Gar çyzygynyň passyllaýyn we orografik (dereleriň, gerişleriň dürli taraplaryna günüň düşüşine baglylykda) araçäkleri tapawutlandyrylýar.

Buzluklar esasan garlardan (az mukdarda ýagşylardan) we gar oprulmalaryndan suwlanýar (ýymitlenýär).

Buzluklaryň eremekligi (ablýasiýa) olaryň süýşüp, gar çyzygyndan aşak düşmegi bilen başlanýar. Ablýasiýanyň 3 görnüşi bolup, olar üstki ablýasiýa (gün radiýasiýasynyň we buzuň üstüne ygalyň düşmeginde bolýar), içki ablýasiýa (buz massasynyň özara sürtülmeginden, howa we suw çalyşmasýndan döräp örän ujypsyzdyr), düýp ablýasiýa (buz massasynyň dag jynslary bilen sürtülmesinden döräp, ol hem uly rol oýnamaýar) diýip atlandyrylýar. Ablýasiýa ýa-da buzuň eremeği yssy passyllarda we gündizine güýçlenip biler.

Tomsuna buzluklaryň eräp başlamagy bilen ýa-da lawinalaryň agyrylyk güýjüniň täsirinde buzluklaryň hereketi başlanýar. Olar hereket edende özüniň ýerleşen ýerinde, hereket ugrunda birnäçe ýykgyňçylyk (dag jynslaryny süýşürmek, uzak aralyklara äkitmek (morena)) işlerini amala aşyrýar. Buzlyklaryň hereket tizligi Alp daglarynda ýylda 80-150 metre, Pamirde 220-300 metre, Gimalaýlarda 700-1300 metre, Grenlandiýanyň merkezinde 25-30 metre, çet gyralarynda 1100-9900 metre, Antarktidada degişlilikde 10-130 we 300-1200 metre ýetýär.

Ýer şarynyň materik buzluklarynyň hereketi netijesinde aýsbergler (okeandaky uly ýüzyän buz bölekleri) emele gelip, olar piramida, stol görnüşli bolýar. Grenlandiýanyň

kenarlarynda ýylda 7000 töweregi aýsberg emele gelýär. Olaryň ululary 50-100ýyl “ýaşayar”, ýagny doly eräp ýetişmeýär. 1954-nji ýylda Atlantik okeanda uzynlygy 120 km, beýikligi 90m, 1963-nji ýylda Antarktidanyň kenarlarynda meýdany 270 km², beýikligi 40 m aýsberg görüpdiler. Olaryň gämi gatnawyna zyýany bar. (Titanik gämisiniň heläkçiligi muňa mysal bolup biler). ABŞ-nyň Kaliforniýa ştatyna, Arap ýurtlaryna getirip aýsbergleriň suwuny peýdalanmak üçin dürli taslama işleri hem alynyp barylýar.

Ýer şarynda janly ýaşayyşy üpjün etmekde buzluklaryň ähmiýeti örän uludyr. Olar eräp derýalary suw bilen üpjün edýärler, dürli giňliklerde klimatyň emele gelmegine uly täsir edýär. Alymlar birnäçe wagtdan bari buzluklary ylmy taýdan giňden öwrenip gelýärler. Bu ugurdan döwletara maglumatlary alyşylýar. Buz gorlary, olaryň üýtgeýşi, ekologiýasy hakynda uly ylmy işler ýerine ýetirlendir.

V - bölüm. Litosfera.

Litosfera, Ýeriň daş gabygy diýmekligi aňladýar. Bu düşünje köplenç “Ýer gabygy” diýilen düşünje hökmünde hem garalýar, emma köp alymlar litosfera diňe bir ýer gabygyny däl, eýsem mantiýanyň hem astenosfera çenli bolan kristalliki jynslardan düzülen ýokary bölegini öz içine alýar diýip hasap edýärler. Astenosferany düzýän jynslar ergin halda hem, gaty halda hem bolman, ýumşak, maýyşgak haldadyr. Mantiýanyň astenosferadan ýokarky bölegi ýer üstüni hem öz içine alyp, litosfera diýlip atlandyrylýar. Şeýlelikde , litosfera Ýer togalagynyň iň üstki, daşky gatlagydyr we gaty jynslardan düzülendir (grekçe “lithos” – “daş”, “sfera” - “şar” gatlak diýmekligi aňladýar).

Ýeriň gaty jisiminiň bir bölegi hökmünde litosferany, onuň düzümini, gurluşyny, emele gelişini we ösüşini geologiýa ylmy öwrenýär; geografiki gabygyň bir bölegi ýa-da Ýeriň daşky gabyklarynyň biri hökmünde bolsa ony fiziki geografiýa öwrenýär. Litosferany öwrenýän fiziki geografiki ylmlara ýer üstüniň relýefi baradaky ylm bolan geomorfologiýa degişlidir. Geomorfologiýa ylmy relýefiň emele gelişiniň we ösüşiniň kanunalaýyklyklaryny, onuň häzirki ýagdaýyny we üýtgeşmelerini öwrenýär.

Ýer üstüniň relýefi.

Ýer üstüniň relýefi dürli ululykdaky we çylşyrymlylykdaky aýry- aýry görnüşlerinden ybaratdyr. Ýer üstüniň şekili, ululyklary, emele gelişini we ösüş taryhy boýunça tapawutly nätekizliklerine, ýa-da görnüşleriniň keşbine relýef (ýerkeşbi) diýilýär. Olaryň çylşyrymlylygy ululygyna hemişe proporsionaldyr. Relýef görnüşleri položitel, otrisatel we neýtral bolup bilerler.

Relýefiň iňňän uly položitel görnüşleri materiklerdir, otrisatel görnüşleri bolsa okean çöketlikleridir. Litosferadaky bu uly endigansyzlyklar planetanyň keşbini kesgitläp durýar. Şoňa görä-de olara relýefiň planetar görnüşleri diýilýär. Relýefiň planetar elementleri ikinji derejeli elementler-megaformalar bilen, ýagny ägirt uly düzlükler, çöketlikler ýa-da dag ulgamlary bilen çylşyrymlaşdyrylandyrlar. Relýefiň megaformalarynyň çäklerinde makroformalar, dag gerişleri, uly jülgeler (Fergana jülgesi) iri kölleriniň çöketlikleri tapawutlandyrylýar. Makroformalaryň üstünde mezoformalar, orta ululykdaky formalar (depeler, jarlar) we mikroformalar, relýefiň ownuk formalary-depejikler, oýgazlar bardyr.

Mysal getirilen bu görnüşleriň takyk kriteriýalary ýokdur we ol ululyklaryň deňeşdirilmegine esaslanýar. Relýefiň has takyk genetiki klassifikasiýasyny düzmeklik relýef emele getiriji faktorlary we hadysalary çuňňur bilmegi talap edýär. Relýef emele geliş hemişe maddalaryň ýerini üýtgetmeleri, olaryň alnyp gidilmegi we dykzlaşmagy bilen baglydyr. Bu hadysalary döredýän relýef emele getiriji sebäpler örän köp dürliüdirler, olaryň işi bolsa bir wagtda ýüze çykmak bilen örän çylşyrymlydyr. Relýef emele getiriji sebäplere Ýeriň içki energiýasy, agyrlık güýji, kosmiki hadysalar, Gün energiýasy we başgalar degişlidirler.

Relýef emele getiriji sebäplere görä içki (endogen) we daşky (eksogen) hadysalar ýüze çyky, olaryň netijesinde relýef emele geliş. Şunlukda şol bir sebäp hem içki, hem daşky hadysalar bolup biler. Meselem, kosmiki jisimleriň özara täsiri netijesinde Ýeri ýadrodan başlap atmosfera çenli gurşap alayan daşgynlar bolup geçýär. Ýa-da Gün energiýasynyň relýef emele getiriji täsiri diňe bir gönüden-göni suw ýa-da howa arkaly ýüze çykman, eýsem onyň Ýeriň jümmüşine aralaşmagy bilen hem ýüze çyky biler.

Endogen relýef emele getiriji hadysalara ýer gabygynyň mantiýadan bölünmegini we onuň dürli tipleriniň (kontinental

we okean) emele gelmegini goşmak mümkin. Endogen hadysalar litosferanyň hereketlerinde, ýygrytlaryň emele gelmeginde, ýer titreme we wulkanizm hadysalarynda ýüze çykýar.

Litosferanyň üstüne garanda daşky ýagdaýda bolan ekzogen hadysalar esasan Ýere gün energiýasynyň gelmegi bilen baglanyşyklydyr we olar agyrylyk güýjüniň hemişelik täsiri netijesinde bolup geçýärler. Agyrylyk güýjüniň täsirini hasaba almazdan ekzogen hadysalary öwrenmek mümkin däl. Ekzogen hadysalara dag jynslarynyň bütewiligini bozýan we agyrylyk güýjüniň ýa-da suwuň, howanyň gatnaşmagynda alnyp gidilmegi üçin şertleri üpjün edýän tozamak (mehaniki, himiki) hadysalary degişlidir. Hereket edýän suwuň we howanyň täsiri netijesinde jynslaryň ýumrulmagy, owranan materialyň alnyp gidilmegi we çökdürilmegi möhüm ekzogen relýef emele getiriji hadysalardyr. Umumylykda ähli ekzogen hadysalaryň täsiri netijesinde jynslaryň ýumrulmagyna, alnyp gidilmegine we gaýtadan çökdürilmegine **denudasiýa** diýilýär.

Denudasiýa litosferanyň üstüniň tekizleşmegine alyp barýar. Eger-de hemişe endigansyzlygy döredýän endogen hadysalar bolmadyk bolsady, onda wagtyň geçmegi bilen ýer üsti hemme nokatlarda agyrylyk güýjüniň ugruna perpendikulýar bolan tekizleşen gaty ýer üstüniň teoretiki derejesine ýakyn bolan derejä gelerdi we denudasiýa bes edilip okean suwlary litosferanyň üstüni gyraýan gatlak bilen örterdiler.

Litosferanyň üstüniň relýefi endogen we ekzogen hadysalaryň umumylykdaky özara gapma-garşylykly täsirleriniň netijesidir. Endogen hadysalar relýefiň endigansyzlyklaryny döredýär, ekzogen hadysalar bolsa olary tekizleşdirmeklige ymtylýar.

Relýefiň emele geliş hadysasynda, aýratyn alnan wagt aralygynda endogen, ýa-da tersine ekzogen hadysalaryň täsiri artykmaç bolmagy mümkindir. Endogen hadysalaryň täsiriniň

artykmaç bolan ýagdaýynda relýefiň absolýut we otnositel beýiklikleri artýar, ýapgytlaryň eňňitligi ulalýar. Bu ýagdaýa relýefiň göterilip ösmegi diýilýär. Ekzogen hadysalaryň täsiri artykmaç bolanda relýefiň položitel görnüşleri ýumrulmaga sezewar bolýar, otirsatel görnüşler gömülýär. Ýagny absolýut we otnositel beýiklikler peselýär. Bu ýagdaýa bolsa relýefiň peselip ösmegi diýilýär. Relýefiň otnositel beýikligi ýeriň üstüniň bir nokadynyň beýleki bir nokadyndan näçe ýokarda ýa-da aşakda ýerleşendigini görkezýär. Relýefiň islendik nokadynyň okean derejesinden beýikligine absolýut beýiklik diýilýär(Aşgabat şäheri 230 m).

Gelip çykyşy bilen baglylykda relýefde geotekturanyň, morfostrukturanyň we morfoskulpturanyň elementleri tapawutlandyrylýar. Geotektura бүтін planetany gurşap alýan we esasan kosmiki şertler bilen şertlendirilen içki hadysalar tarapyndan döreýär. Geotekturanyň esasy elementleri materikler we okean çöketlikleridir. Onuň ikinji derejeli elementlerine bolsa ýygrytly guşaklyklaryň dag ulgamlary, platformalaryň düzlik sebitleri, orta okean gişişler degişlidir.

Morfostrukturany geologiki strukturalaryň relýefdäki ýüze çykması hökmünde göz önüne getirmeklik mümkin. Ol içki we daşky hadysalaryň bilelikdäki täsiriniň netijesidir. Morfostrukturanyň elementleri geotekturanyň üstüni çylşyrymlaşdyryp durýar. Olara dag gişişleri, dagara çöketlikler ýaly pri relýef görnüşleri, şeýle hem platformalardaky çökündi jynslaryň gatlaklarynyň ýygrytlaryna gabat gelýän aýry- aýry daglar, ýokary göterilmeler we aşak çökmeler degişlidirler.

Mofoskulptura ekzogen hadysalar tarapyndan döredilýärler. Oňa buzluk çökündileriniň ulgamlary, barhanlar, jarlar, derýa terrasalary mysal bolup biler. Ululyklary boýunça morfoskulpturanyň elementleri adaty morfostrukturanyňkydan kiçidirler, emma aýry- aýry ýagdaýlarda olar hem ep- esli

ululykda bolup bilerler. Oňa düzlükdäki buzlyk
akkumulýasiýanyň sebitleri mysal bolup bilerler.

Absolýut (geologiki) ýaşy boýunça morfostrukturanyň
elementleri neogen, paleogen döwürlerine, ýa-da mezozoý
erasyna degişlidirler, morföskulpturanyň elementleri bolsa
adatça antropogen döwründe emele gelipdirler. Diýmek
morföskulptura morfostruktura garanda absolýut ýaşdyr.
Emma absolýut ýaş hasabyndan başgada otnositel
(morfologiki) ýaş hasaby hem bardyr we ol relýefiň ösüş
döwrüni we saklanyş derejesini görkezýär. Morfostrukturanyň
daşky hadysalaryň ýumrujylyk täsirine has durnuklylygy
sebäpli ol köplenç morfologiki taýdan ýaş görünýär.

Ýeriň planetar relýefi.

Ýeriň planetar relýefiinde, geotekturanyň esasy
elementleriniň, materikleriň we okeanlaryň ýerleşişinde
birnäçe kanunalaýyklyklaryň bardygyny görmek bolýar.
Materikleriň umumy meýdanynyň Dünýä okeanynyň
meýdanyndan 2,43 esse kiçiligi, olary düzýän dag jynslarynyň
udel agramynyň bolsa okean suwlarynyňkydan şonça esseräk
artykmaçlygy bellidir.

Ýer togalagynda gury ýeriň garşysynda okean
ýerleşýär (Günorta Amerikanyň günorta böleginden başga).

Ýer togalagyny iki ýarym togalaga: suwly we
materikli ýarym togalaklara bölmek mümkin. Demirgazyk we
Gündogar ýarym togalaklarda suwlaryň tutýan meýdany
Günorta we Gündogar ýarym togalakdaka garanda azdyr.

Irki döwürlerden bäri alymlar käbir materikleriň
kenarlarynyň şekilleriniň bir- birlerine gabat gelyändigine
üns berip gelipdirler (Meselem Günorta Amerikanyň
gündogar kenary bilen Afrikanyň günbatar kenarlary). Häzirki
wagtda günorta ýarym togalakdaky ähli materikleriň gadymy
kenar çyzyklarynyň bir- birlerine gabat gelyändigini anyklanyldy.

Planetar relýefiň aýratynlyklaryny tötänleýin diýip hasap etmek bolmaz. Olara düşünmek üçin özü bilen ýer gabygynyň emele geliş taryhyny, onuň kontenental we okean tipli ýer gabyklarynyň döreýiş taryhyny bilmek zerurdyr. Ýer gabygynyň emele geliş barada birnäçe gipotezalar bar. Birnäçe alymlar kontinental ýer gabygy tegmiller görünüşinde geologiki taryhyň başlarynda emele gelipdir, soňra bolsa okean tipli ýer gabygynyň hasabyna giňelipdir diýip çaklaýarlar. Beýleki bir topar alymlar bolsa ilki kontinental tipli ýer gabygy emele gelip, okean tipli şondan soň emele gelipdir diýip hasap edýärler. Ýer gabygynyň emele geliş taryhyny, şonuň bilen bilelikde bolsa materikleriň we okeanlaryň emele geliş taryhyny birnäçe döwürde bölmek bolýar.

Geologiki taryha çenli (5,5- 5,0 mlrd ýyl öň)

Katarheý döwri (5,0- 4,5 mlrd ýyl öň)

Arheý döwri (4,5- 3,5 mlrd ýyl öň)

Giçki arheý we irki proterozoý döwri (3,5- 2,0 mlrd ýyl öň)

Orta proterozoý döwri (2,0- 1,4 mlrd ýyl öň)

Giçki proterozoý döwri (1,4 – 0,25 mlrd ýyl öň)

Mezokaynazoý döwri (0,25 mlrd ýyl öň)

Ýeriň planetar relýefinde uly üýtgeşmeleriň bolýandygy, geologiki geçmişde gury ýer bölekleriniň telim gezek özara birleşip, soň ýene- de dargamagy şübhesizdir. Emma bu hadysanyň näme sebäpli we nähili bolup geçýändigini baradaky soraga heniz anyk jogap tapylan däldir. Käbir alymlar materikler gorizontal ugra hereket etmezden gury ýer emele gelipdir we ýok bolupdyr diýen pikiri goldaýarlar (fiksizm). Alymlaryň beýleki bir topary bolsa, materikler hemişe hereketde bolupdyrlar, olar birleşipdirler we aýrylyşypdyrlar diýen çaklamany öňe sürýärler (mobilizm). Materikleriň hereket edýänligi barada ilkinji bilup nemes alymy Alfred Wegener tarapyndan hödürilenen çaklama soňky ýyllarda giňden goldanylýar (surat-). Bu gipoteza boýunça Ýeriň gaty

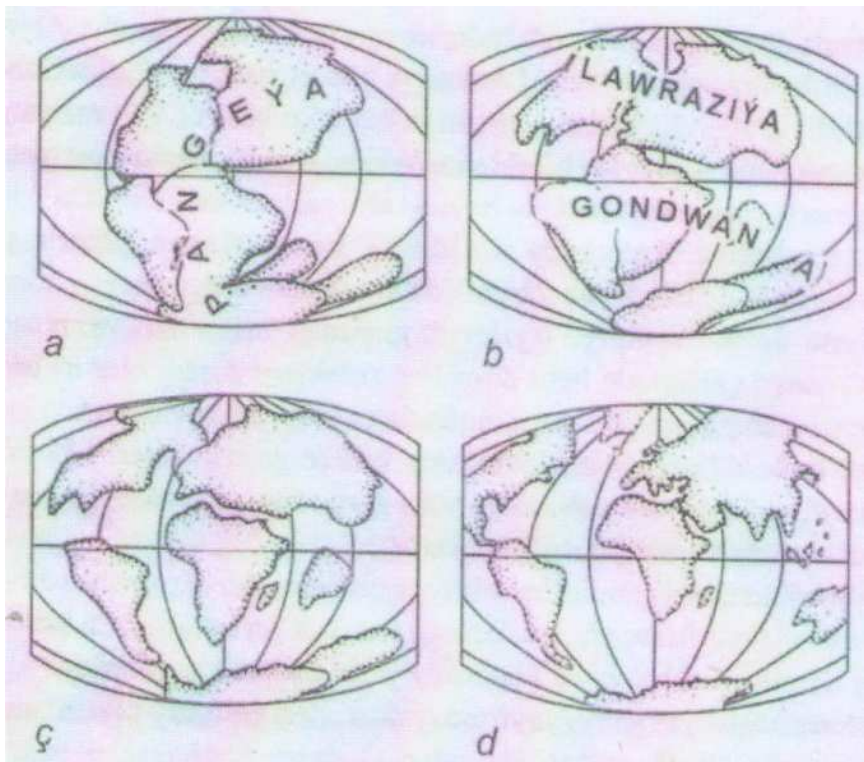
örtügi bolan litosfera galyňlygy 100- 150 km bolan we öz gezeginde jaýryklar bilen dilkawlanan ägirt uly uly plitalardan ybaratdyr. Bu plitalar ergin we ýarym plastik bolan astenosferanyň üstünde haýallyk bilen ýylda 1- 12 sm hereket edip ýöreyärler. Şol hereket wagtynda plitalaryň bir birini gysmagy ýa-da biriniň beýlekisiniň aşagyna girip gitmegi mümkindir. Bu ýagdaýda beýik dag ulgamlary döreyärler (Gimalaý, Kordilýer daglary). Materikleriň süýşmekleri baradaky çaklamalara laýyklykda mündan 200- 300 mln ýyl ozal Ýer togalagynda daş-töweregi okean bilen gurşalan bir uly materik bolupdyr. Alymlar ol materigi Pangeýa diýip atlandyrypdyrlar. Wagtyň geçmegi bilen Pangeýanyň, takmynan orta arasynda döwülme zolagy döräpdir we ony iki bölege bölüpdir. Alymlar ol bölekleriň demirgazykdakysyny Lawraziýa, günortadakysyny bolsa Gondwana materigi diýip atlandyryýarlar. Ýene- de millionlarça ýyllaryň geçmegi bilen Lawraziýanyň we Gondwananyň çäklerinde hem döwülme zolaklary döräp, olar iri böleklere (plitalara) bölünipdirler. Ol plitalar millionlarça ýyllaryň dowamynda dürli tarapa şüýşüp, materikleriň häzirki durkuny emele getiripdirler. Materikleriň aralarynyň açylmagy we giňelmegi bilen dörän suw giňişlikleri bolsa häzirki okeanlary emele getiripdirler (18 - nji surat).

Ýeriň planitar relýefi öwrenilende onuň aýlanýan jisimiň relýefidigini göz önünde tutmak gerek. Dartyлма güýjüniň we aýlanma wagtynda emele gelýän rotasion güýjüň özara gatnaşmagy Ýeriň şekilini kesgitläp durýar. Aýlanmanyň tizliginiň artmagy ýa-da kemelmegi Ýeriň şekiliniň üýtgemegine sebäp bolýar.

Aýlanýan planetanyň deňagramlygy saklamaga bolan ymtlyşy bilen suwuň we gury ýeriň paýlanyşyndaky antipodal ýagdaýy, materikleriň we okeanlaryň ýerleşiş aýratynlyklaryny düşündirmek mümkindir.

Planetar relýefiň öwrenilmegi netijesinde materikleriň (okeanlaryň) meýdanlary bilen, olaryň ortaça belentlikleriniň

(çuňluklarynyň), ýer gabygynyň we tektoniki hereketiň energiýasynyň arasynda kanunalaýyk baglanyşygyň barlygyna göz ýetirmek mümkin. Materik näçe uly bolsa, ýer gabygy şonçada ýukadyr.



Surat- 18. Materikleriň we okean çöketlikleriniň emele gelişi barada A.Wegeneriň çaklamasy boýunça dürli döwürlerde materikleriň ýerleşiş ýagdaýy: a- 200 mln ýyl mundan öň, b- 120 mln ýyl mundan öň, c- 65 mln ýyl mundan öň, d- häzikki zaman ýagdaýy.

Ýer gabygynyň maksimal galyň bölekleri daglaryň aşagyna gabat gelýär (60-70 km), iň ýuka ýerleri bolsa okean düýbündedir. (5-10 km). Ortaça galyňlykdaky ýer gabygy düzlükleriň aşagyna gabat gelýär. Ýüze çykan bu kanunalaýyklyga **izostaziýa** diýilýär (isostasios – grekçeden terjime edilende birmeňzeş agramly diýmekligi aňladýar). Izostaziýa ilkinji bolup XIX- asyrdan iňlis alymlary Eri we Prat tarapyndan düşündüriliş berildi. Izostaziýanyň prinsipleri Arhimediň kanunyna esaslanandyr. Izostaziýany ýer gabygynyň öz deňagramlylygyny saklamaga ymtlyşy bilen düşündirmek mümkin. Ýer üstünde massa artykmaç bolsa, çuňlukda ol ýetmezçilik edýär, ýa-da tersine ýokarda massa ýetmezçilik edende çuňlukda ol artykmaçlyk edýär.

Şol sebäpli hem daglaryň aşagynda ýer gabygy galyň, okeanlaryň düýbünde bolsa ol ýukadyr. Şunlukda bolsa deňagramlyk saklanýar. Ýumrulan daglaryň aşagynda mantiýa ýokary göterilýär, täze emele gelen daglaryň aşagynda bolsa ol aşak çökýär. Şeýlelikde bozulan deňagramlylyk dikeldilýär. Materik buzlanmalarynyň emele gelmegi ýa-da eremegi bilen hem ýokardaky ýagdaý gaýtalanýar. Mysal üçin Antarktida, buzlaryň agramy sebäpli ~700 metr aşak çöküpdür. Çetwertik buzlanmalary ýok bolaly bári Skandinawiýa ýarym adasy ýene-de 100-150 metr ýokary göterilmelidir. Izostaziki deňagramlylygy bozýan we dikeldýän hadysalar bir wagtda bolup geçýärler. Olar ýer gabygynyň başga sebäpler netijesinde döredilýän hereketi bilen utgaşýarlar. Şeýlelikde Ýeriň planetar relýefiniň emele gelmeginde izostaziýa hadysasyna uly orun degişlidir.

Gury ýeriň relýefi

Relýefiň esasy görnüşleri daglar we güzlüklerdir. “Daglar”, “Daglyk ýurt”, “Dag ulgamy” diýilen düşüňjeleriň hemmesiniň manysy birmeňzeşdir we olar ýer üstüniň okean

derejesinden ýokary belentlige göterililen hem-de güýçli böleklenen giň böleklerini aňladýar. Daglar ýüzlerçe we müňlerçe kilometr aralyga göni ýa-da egrem- büggram bolup uzalyp gidýärler. Olaryň beýikligi bolsa birnäçe kilometre çenli ýetýär. Daglar (ýa-da daglyk ýurtlar) relýefiň köp sanly položitel we otrisatel formalaryndan duran bolup, olaryň bir bütewi fundamanti bardyr.

Daglyk relýefiň has köp sanly elementleri bolýar. Relýefiň otnositel tekiz giňişligiň üstünden 500 metrden pes bolmadyk beýiklige galyp duran položitel formalaryna dag (ýa-da deje) diýilýär. Başgaça Ýer üstünde eňňitleri, etegi we depesiniň beýikligi 500 metrden ýokary bolan relýef görmüşlerine daglar diýilýär. Dagy ýa-da depäni hemme tarapdan araçäkläp duran eňňit üste onuň ýapgydy diýilýär. Dagyň iň beýik bölegi onuň depesidir. Ol ýiti, tegelek we ýasy bolup biler. Ýapgytlary tekizlenen, onçakly beýik bolmadyk belentliklere baýyr diýilýär. Daş- töwerekdäki ýerlere seredende baýyryň beýikligi 200 metrden ýokary geçmeýär. Baýyryň köp ýaýran ýerine baýyrylyk ýer diýilýär. Baýyryň ýapgytlarynyň başlanan ýerine baýyryň etegi, onuň ýokary nokadyna bolsa baýyryň depesi diýilýär. Baýyrylyk ýerler dag eteklerinde köp ýaýrandyr. Köpetdag eteginde Köşüniň baýry, Keletäniň baýry, Akdepäniň baýry görmüşinde duş gelýär.

Relýefiň bir ugra uzalyp giden, garşylyklaýyn taraplara inýän ýapgytlar bilen çäklendirilen iri položitel formalaryna dag gerişleri diýilýär. Dag gerişleri özara birleşip dag zynjyrlaryny emele getirýärler. Dag gerişleriniň we dag zynjyrlarynyň özara kesişýän ýerlerinde dag düwünleri emele gelyärler. Dag gerişlerinden we ýer gabygynyň deňiz derejesinden ýokary belentliklerde ýerleşen otnositel tekiz ýerlerinden duran daglyk ýurtlara daglyklar diýilýär.

Beyiklikleri boýunça daglar pes, orta we beýik bolup bilerler. Pes daglara absolýut beýikligi 500- 1000 metr aralygynda bolan daglar degişlidir (Günorta Ural, Mugojar,

Hibin daglary). Materikler boýunça pes daglaryň umumy meýdany 27 mln km² -a deňdir. Orta daglara absolýut beýikligi 1000- 2000 metr aralykda bolan daglar deňşlidir (Krym, Karpat, Köpetdag). Orta beýiklikdäki daglaryň umumy meýdany 24 mln km² deňdir. Beýik daglar- absolýut beýikligi 2000 metrden ýokary bolan daglar deňşlidir (Alp, Gimalaý, Kawkaz, Pamir, Köýtendag). Beýik daglaryň umumy medany 16 mln km².

Daglyk ýurtlar goňşy düzlüklere tarap kem- kemden peselýärler. Olaryň arasynda köplenç baýyrly dag etekleri bolýar.

Ýer üstüniň düz ýa-da sähelçe belentli- pesli uly meýdanlaryna düzlükler diýilýär. Absolýut beýiklikleri boýunça düzlükleriň dürli görnüşleri tapawutlandyrylýar. Düzlükler okean derejesinden ýerleşşine baglylykda pes, belent we tekiz bolýarlar. Eger düzlük okean derejesinden 200 metr aralykda bolsa, ol peslik diýip atlandyrylýar. Peslikler we düzlükler materikleriň ep-esli ýerlerini eýeleýärler we umumylykda 48,2 mln km² meýdany tutýar. Eger-de düzlük 200- 500 metr aralygynda bolsa olara belentlikler diýilýär. “Belentlik” diýilen düşünje “peslik” diýen düşüňjä gapma-garşy goýulýar.

“Belentlik” diýip düzlügiň beýleki ýerlerinden ýokary galyp tapawutlanyp duran ýerlerine aýdylýar. Kä halatlarda ýer üstüniň belli bir tekiz ýerleri ýokary görterilen bolup töwerekdäki ýerlerden kertler arkaly çäklendirilip durýar. Oňa plato diýilýär. Fransuzça “plat” – “tekiz” diýmekligi aňladýar. Platolar belentliklerden relýefiň görnüşleri boýunça tapawutlanýar. Beletlikleriň relýefi beýikli- peslidir, platolaryňky oňa garanda tekizdir. Belentlikler kem-kemden ýokary galýarlar, platolar bolsa mese- mälim kert eňňit emele getirip, çürt- kesik beýgelyärler. Belentlikleriň we platolaryň Ýer togalagy boýunça tutýan meýdany 27 mln km² deňdir. Platolar üçin dag jynslarynyň gorizonta ýerleşmegi

häsiýetlidir. Ýumrulan daglaryň ýerine emele gelen, ýygrytly gatlaklardan düzülen, otnositel tekiz ýerlere tekiz daglar diýilýär (Meselem, Orta Sibir tekiz daglygy).

Gury ýeriň geotekturasy we morfostrukturasý

Materikleriň üstündäki daglar we düzlükler kontinental ýer gabygynyň esasy struktur elementleri bolan organiki guşaklyklara we otnositel durnukly ýerler bolan platformalara degişli bolup, ikinji derejeli geotekturalardyr. Kontinental ýer gabygynyň iň gadymy we iň durnukly bölekleri gadymy platformalardyr. Olaryň emele gelişiniň başlangyjy kontinental ýer gabygynyň geosinklinal stadiýasyndan öňki ýerleriniň döremegi bilen baglanyşyklydyr. Ikinji geosinklinallardan soň gadymy platformalar ýadrolara böleklenipdirler,emma kemriý döwründen soň olar böleklenmä duçar bolsalar hem ýygrytly hereketlere duçar bolmandyrlar. Böleklenme netijesinde bolsa platformalaryň diňe konfigurasiýalary üýtgapdir. Materikleriň, ýer gabygynyň esasy düzüjileri gadymy platformalar we geosinklinal ýygrytly guşaklyklardyr. Gadymy platformalar materikeriň düzümindäki iň gadymy durnukly we az hereketli harsaňlardyr. Ol 2 gatly gurluşy bilen häsiýetlenýärler. Aşakdan birinji gaty iňňän gadymy kristallik jynslar emele getirýär we ol ýer gabygynyň granitli gatlagyna gabat gelýär hem- de platformalaryň kristallik binýady diýip atlandyrylýar. Ikinji gaty kristallik binýadyň üstüni örtüp duran çökündi we wulkanik jynslaryň galyň gatlagy emele getirýär. Oňa platformanyň çökündili örtügi diýilýär.

Gadymy fundamentiň üstüniň relýefi onuň bir wagtda bolup geçen ýokary göterilmesi we daşky hadysalar netijesinde tekizleşmesi wagtynda emele gelipdir. Ýokary göterilmek tendensiýasy aşak çökmek bilen çalyşan wagtynda platformanyň üstüne deňiz suwlary gelipdir we bu ýerde çökündi jynslar toplanypdyr. Ösüşiň ilkinji stadiýalarynda gadymy platformalaryň hereketjeň bolmaklygy sebäpli onuň hemme ýerlerinde deň galyňlykda çökündi jynslar toplanyp

bilmändirler. Gadymy platformanyň ýokary görülen ýerlerinde çökündi jynslar soňrak ýok edilipdir we olar diňe sineklizalarda saklanyp galypdyrlar. Gadymy fundamentiň dokembriý döwründe emele gelen kristaliki jynslarynyň ýeriň ýüzüne çykyp duran ýerleri bolan şitler (Kanada şiti, Baltika şiti) we gadymy fundamentiň çökündi jynslar bilen örtülen ýerleri bolan plitalar (G.d. Ewropa plitasy, Missisipi plitasy) gadymy platformalaryň esasy struktura elementleridir. Platformalaryň aýry- aýry ýerlerinde kristallik binýadyň (fundamentiň) çökündi örtügi bolman, onuň gadymy jynslary ýer üstüne çykyp ýerleşýärler. Platformalaryň şunuň ýaly ýerlerine şitler diýilýär. Platformalaryň gadymy binýatlarynyň üstki çökündi örtüklü ýerlerine bolsa plitalar diýilýär.

Gadymy platformalarda ýygryt emele geliş hereketleri gutaran wagtynda goňşy hereketjeň ýerlerde geosinklinal hadysa dowam edipdir.

Geosinklinal sebitleriň ösüşinde iki etap tapawutlandyrylýar. Birinji etap ýer gabygynda harsaňlaryň (razlomlaryň) emele gelmegi bilen ugurdaş ýagdaýda ýönekey (antiklinal, sinklinal) we çylşyrymly (antiklinoriý, sinklinoriý) ýygrytly strukturalaryň emele gelmegi bilen häsiýetlenýär. Şol bir wagtda çöketliklerde wulkaniki we çökündi jynslar toplanypdyrlar. Ikinji etapda geosinklinallaryň umumy ýokary görülmegi we giň dagara çöketlikler bilen bölünen dag zynjyrlarynyň we massiwleriniň emele gelmesi bolup geçipdir. Dag emele geliş sebiti bilen goňşy platformalaryň arasynda dar, simmetrik däl, ýygrytly bilen çylşyrymlaşdyrylan çet- gyra epinler epinler emele gelipdirler. Ikinji etapnyň ahyrynda, ýa-da şondan soň emele gelen daglar epigeosinklinal daglar diýip atlandyrylýar.

Baýkal, kaledon we dokembriý dag emele geliş döwürlerinde emele gelen ýygrytly daglar relýefde saklanyp galmandyrlar. Olaryň köpüsi wagtyň geçmegi bilen ýaş platformalara öwürülipdirler. Bu platformanyň binýadynda diňe

bir dokembriý döwrüniň däl, eýsem paleozoý, kä halatda bolsa mezozoý erasynyň aşaky gatlaklary hem ýygrytlanypdyrlar.

Ýaş we gadymy platformalaryň arasyndaky araçäk relýefde hemişe bildirip durmaýar. Ýaş platformalar has hereketjeňligi, relýefiniň çylşyrymlylygy bilen tapawutlanýarlar. Umuman platformalaryň relýegi üçin düzlük relýef häsiýetlidir. Ähli gury ýeriň 64%-i platformalara degişli bolsa, şonuň 55%-i düzlükdir. Şonuň 17%-i ýumrulan daglaryň ýerinde emele gelen düzlüklerdir. Beýle düzlükler denudasion düzlükler diýilip atlandyrylýar. Platforma düzlükleriniň uly bölegi ilki başdaky tekiz üstler bolup, olar çökündi örtügiň (çehol) gatlaklarynyň ýatyşy bilen şertlendirilendir. Olara gatlakly düzlükler diýilýär. Gatlakly düzlüklerden tapawutlykda çetwertik döwrüniň ýaş çökündileri bilen örtülen düzlüklere akkumýatiw düzlükler diýilýär. Platforma düzlükleriniň ästüniň relýefine olary düzyän jynslaryň ýatyş häsiýeti we litologiýasy uly täsir edýär. Denudasion düzlükleriň relýefi üçin jynslaryň metomorfizmeleşiş derejesi uly ähmiýete eýedir. Gadymy şitleriň kristalliki jynslary örän güýçli metomorfizmeleşendirler, şoňa görä-de olar daşky hadysalaryň täsirine durnuklydyrlar.

Ýaş platformalaryň denudasion düzlükleriniň relýefiniň çylşyrymlylygyny olary düzyän jynslaryň gowşak metomorfizmeleşenligi bilen düşündirmek bolar (Meselem, Gazak ownuk depeligi). Çökündili örtügiň gatlaklarynyň litologiki düzümindäki tapawutlyklar gatlakly düzlüklerde basgançaklaryň we kuestleriň döremegine getirýär. Platformanyň binýadynyň bölekleriniň vertikal hereketleri çökündili gatlagyň bütewiligini bozmazdan deformirlenmegine sebäp bolýar we bu hereketler netijesinde antiklizalar, sineklizalar, gümmezler, ýapgytlar, çöketlikler ýaly strukturalar emele gelyärler. Olaryň neotektoniki etapda ösmegini dowam etdirýänleri relýefde gowy bildirýärler.

Häzirki relýefde gowy bildirýän ýaş ýygrytly daglar çet-gyra hereketjeň guşaklyklara degişlidirler we kaýnozoý (Alp, Ýuwaş okean) ýygrytlanmasy bilen baglanyşyklydyrlar. Ýaş ýygrytly daglar üçin relýefiň struktura görnüşleriniň agtyklyk etmegi häsiýetlidir. Ýagny antiklinallara we antiklinorilere relýefiň iri položitel formalary, sinklinallara we sinklinorilere bolsa iri otrisatel formalary degişlidirler. Wulkaniki formalar bilen çylşyrymlaşdyrylan beýik dag gerişleri agtyklyk edýärler. Epigeosinklinal daglaryň emele gelmegi bilen ugurdaş ýüze çykýan döwürmeler relýefi çylşyrymlaşdyrýarlar.

Relýefi tektoniki strukturalar bilen açyk gabat gelyän ýaş ýygrytly daglary Köpetdag mysal bolup biler. Has çylşyrymly gurlan Uly Kawkaz, Karpat we Alp daglary bolsa ägirt uly antiklinorilerdir (Antiklinoriý diýip dag jynslarynyň köp sanly ownuk ýygrytlar bilen çylşyrymlaşdyrylan ägirt uly antiklinala meňzeş strukturalary emele getirýän ýygrytlaryň çylşyrymly kompleksine aýdyýar. Sinklinala meňzeş şonuň ýaly struktura sinklinoriý diýilýär).

Ýuwaş okean (Kamçatka) tektogeneziň çäginde geosinklinal hadysa gutaran däldir we bu ýerdäki ýygrytly daglar heniz özlerniň emele geliş stadiýasynda durýarlar.

Daglyk territoriýalaryň umumy meýdanynyň 41%-i ýaş ýygrytly daglara, 49%-i bolsa “täzeden ýokary göterilen” daglara degişlidirler. Täzeden ýokary göterilen daglar, ýa-da başgaça aýdanda epiplatforma daglary kaýnozoý dag emele gelişiniň iň giň ýaýran tipidir. Daglaryň “täzeden ýokary göterilen” dag relýefiniň “ýaşlaşmagy” diňe bir platformalarda bolup geçmeýär. Bu hadysalar ilki otnositel hereketjeň ýerleri, ýagny kaýnozoý ýygrytlanmasynyň guýaklyklaryny öz içine alýar. Soňra bolsa durnukly ýerler bolan platformalara ýaýraýarlar. Hereketjeň ýerleriň täzeden ýokary göterilen daglary ýygrytly- harsaňlydyrlar. Beýikligi boýunça olar

epigeosinklinal daglardan beýikdirler. (Meselem, Gimalay-Tibet-Pamir dag düwünleri).

Platformalaryň täzeden ýokary göterilen daglary hem harsaňlydyrlar. Olar grabenler (Graben-iki döwülmäniň arasyndaky aşak çöken ýerdir) bilen bölünen bir ýa-da köp sanly harsaňlardan duran bolmaklygy mümkindir (surat- 19).



Surat- 19 Gorst (a) we graben (b)

Ýaş harsaňly daglarda gerişleriň we jülgeleriň ýerleşşi, olaryň formasy, beýikligi we ýapgytlaryň eňňitligi tektonika bilen kesgitlenilýär. Ýagny belentlikler gorstlara (gorst- iki döwülmäniň arasyndaky ýokary göterilen ýer), peslikler bolsa grabenlere gabat gelýärler (surat-). Bu daglar üçin düýbi tekiz giň jülgeler, kert eňňitli ýapgytly grabenler we depesi tekiz belentlikler häsiýetlidirler.

Täzeden ýokary göterilen daglaryň emele gelen ýygrytly guşaklyklarynyň ýaşyna baglylykda olary mezozoý, paleozoý (gersin, kaledon) we dokembriý döwürlerinde emele gelen daglara bölýärler. Kä halatda täzeden ýokary göterilen dag ulgamlary dürli ýaşly ýygrytly strukturalardan duran bolýarlar (Meselem, Gyaly daglar, Altaý- Saýan dag ulgamlary).

Täzeden ýokary göterilen daglar köplenç materikleriň çet-gyralarynda bolýarlar. Bu ýagdaý okean tipli we materik tipli ýer gabyklarynyň araçäkleşýän ýerlerinde bolup geçýän hadysalar netijesinde platformalaryň çet-gyralarynyň döwülmesi bilen düşündirilýär. Seýrek ýagdaýda bu daglar Alp ýygirtlanmasynyň ýaş daglarynyň ulgamynyň töwereginde ýokary göterilýärler (ýygirtlanmanyň täsiri).

Täzeden ýokary göterilen okeanyka daglar bilen ortnositel asuda platforma sebitleriň arasynda beýik düzlükler (platformadaky daglyklar) emele gelýärler.

Mezokaýnazoýda gury ýeriň morfostrukturasynyň ösüsünde relýefi çylşyrymlaşdyrýan käbir kanunalaýyklyklar ýüze gykaryldy. Bu kanunalaýyklyklar materikleriň umumy ýokary göterilmesiniň esasynda ýer üstüniň ýokary göterilmek we aşak çökmek döwürleriniň gezekleşendigi bilen baglanyşdyrylýar.

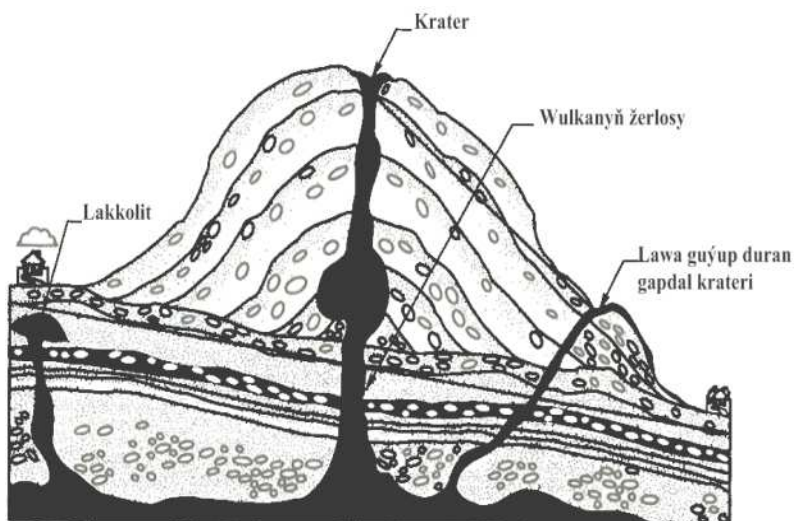
Aşak çökme döwürlerine relýefiň tekizleşmesi, tekizleşme üstleriň emele gelmegi gabat gelýär. Bu üstler denudasion, akkumulatiw ýa-da poligenetiki (denudasion-akkumlyatiw) bolup bilerler. Endogen hadysalaryň eksogen hadysalar bilen öweziniň doldurylmagy uzak wagtlap amala aşyrylyş şertlerinde emele gelmek bilen tekizleşme üstleri öz formasy boýunça Ýeriň grawitasion meýdanynyň dereje üstüne ýakynlaşýarlar. Tekizleşme üsti diýen umumy düşünjeden başga-da “peneplen” (latynça- Paene-bozma, iňlisçe Plain-düzlük, Peneplen düzlügi boz) we “pediplen” diýilen düşünjeler ulanylýar. Peneplen diýip gury ýeriň derýa eroziýasynyň agdyklyk ediji täsiri netijesinde daşky hadysalar tarapyndan ol ýa-da beýleki derejede tekizleşen ýerlerine aýdylýar. Peneplenler çygly klimat şertlerinde emele gelýärler. Pediplenler gurak klimatly şertlerde kert ýapgytlaryň yza çekilmegi netijesinde emele gelýän dag etegi düzlükleriň gömülmege bilen emele gelýärler.

Wulkaniki sebitleriň morfostrukturasy

Ýer gabygyndaky jaýryklaryň içi bilen ýeriň jümmüşinden ýokary temperaturaly we basyşly magmanyň çogup çykmaklygyna wulkanlar diýilýär. Wulkanyň ýer gabygynyň aşagynda döreyän ýerine magma ýa-da lawa ojagi diýilýär.

Wulkaniki hadysalar tarapyndan döredilen relýef özüniň örän özboşlylygy bilen tapawutlanýar. Bu relýef wukan atylmalaryň tipine baglylykda hem düzlük hem daglyk bolup biler.

Magmanyň çogup çykmasy wagtynda ol ýer gabygyny eredip ägirt uly giňişliklere ýaýrandyr. Şeýle çogup çykmalar ýer gabygynyň emele gelişiniň irki etaplarynda köp bolup geçendirler.



Magmanyň jaýryklar boýunça çogup çykmanyň giň meýdanlarda lawa örtüklerini emele getirýärler. Häzirki wagtda bu ýagdaýa seýrek düş gelmek bolýar (Islandiýa, Täze Zelandiýa, Azor, Kanar, Gawaý adalary). Geçmişde bolsa şeýle çogup çykmalar, örän giň ýaýran bolupdyrlar (Sibirde, Kawkazda, Hindistan ýarym adasynda, D.g. we G.o.Amerikada, G.o.Afrikada, Awstraliýada, Antarktidada). Diňe Sibirde lawa örtüginin meýdany $1,5 \text{ mln.km}^2$ -a ýetýär.

Lawa örtükleri geologiki ýaşyna we neotektoniki hereketlere baglylykda böleklenmäniň we denudasiýanyň dürli stadiýalarynda bolan platolary emele getirýärler. Ýaş lawa platolary eroziýa taýdan böleklenmedik diýen ýaly tekiz, ýa-da üsti gowşak tolkunlaşan üstleri emele getirýärler. Gadymy lawa platolary güýçli derejede böleklenendirler we netijede lawa gatlaklarynyň ýokary böleklerinde relýefde diňe tekiz depeli belentlikler saklanyp galypdyrlar.

Jaýryklary dolduran lawa töweregindäki jynslar ýumrulandan soň relýefde dik ýerleşen diwar şekilli formalary (daýkalary) emele getirýärler. Eger-de lawa töweregindäki jynslara garanda durnuksyz bolsa, onda onuň ýerinde peseňlikler ýa-da derýa dereleri emele gelýärler.

Häzirki wagtda Ýer togalagynda merkezi çogup çykmalar agtyklyk edýärler. Bu ýagdaýda magmalar Ýer üstüne otnositel inçe kanallar boýunça çogup çykýarlar. Çökündi jynslara aralaşmak bilen magma lakkolitleri emele getirýärler, kä halatlarda bolsa çökündi jynslaryň gatlaklaryny güberdip gümmesiz şekilli ýokary görterilmeleri emele getirýärler. Wagtyň geçmegi bilen üstki çökündili gatlaklar ýumrulan mahalynda lakkalit ýeriň ýüzüne çykýar. Demirgazyk Kawkazda Maşuk dagy, Železnaýa dagy, Krymdaky Aýu dag, Kastel dagy şeýle lakkolitlerdir.

Merkezi çogup çykmalar wagtynda emele gelýän wulkaniki relýef formalary çogup çykýan materialyň düzümine, çogup çykmanyň dowamlylygyna we intensiwligine baglylykda

dürlüçe bolýarlar. Lawa çogup çykman diňe gaz atylmalary wagtynda maarlar diýip atlandyrylýan krater guýguçlary emele gelýärler. Suwdan dolan maarlar kölleri emele getirýärler. Kanaldan gazlar tarapyndan gysylyp çykarylýan turşy lawa onçakly beýik bolmadyk (400 m çenli) lawa gümmezlerini emele getirýärler. Emma şeýle formalar giň ýaýran dälirler (Fransiýada Owerni gümmezleri, Gruziýada Tauşan-Tepe gümmezi).

Esasy lawa asuda ýagdaýda çogup çykýar we çogup çykmanyň merkezinden töwerege uzak aralyga çenli ýaýraýar hem-de galkan şekilli wulkanlary emele getirýärler. Galkan şekilli wulkan gowşak eňňitli ($3-8^0$), emma örän beýik bolup biler (Mauna- Loa wulkany 4170 m ýetýär). Bu wulkanlaryň kraterleri örän uly möçberlere ýetýär (Mauna- Loa 243 m, Ýawa adasyndaky Ringgit wulkanynyň krateri 21 km ýetýär). Wulkaniki konusyň depesindäki guýguç şekilli deşikden lawanyň çykýan ýerine wulkanyň krateri diýilýär. Galkan şekilli wulkanlar Gawaý adalarynda, Islandiýada, Gündogar Afrikada we Polineziýada bardyr.

Çogup çykma wagtynda esasan ýumşak wulkaniki jynslar çykýan halatynda kert eňňitli ($25-30^0$), emma beýik bolmadyk wulkaniki konuslar emele gelýärler. Adatça şeýle wulkanlar ikinji gezek emele gelen wulkanlar bolup, uly wulkanlaryň eňňitlerinde emele gelýärler, olara mysal Etna wulkany degişlidir.

Wulkanlaryň iň giň ýaýran görnüşi gatlakly wulkanlardyr. Olar örän beýik bolýarlar. Meselem, Çimboraso wulkany-6262 m, Kotopahi- 5897 m, Elbrus- 5642m, Popokatepetl- 5452m, Ararat- 5165m, Fudziýama-3776m, Klýuçew depesi -4750 m. ýetýär.

Gury ýeriň morfoskopurasy

Morfoskopura morfostrukturanyň üstünde köp dürli ekzogen hadysalaryň täsiri astynda emele gelýär. Ekzogen hadysalar aýry-aýrylykda däl-de, hemmesi bilelikde çykyş edýärler. Emma olaryň içinde biri ýa-da birnäçesi agdyklyk ediji ýadaýda bolup ol ýa-da beýleki bir relýef formasynyň döremegine sebäp bolýar. Agdyklyk ediji ekzogen relýef emele getiriji hadysalara laýyklykda relýefiň flýuwial, karst, suffozion, süýşgün, glýasial, doňaklyk we eol görnüşleri tapawutlandyrylýar.

Ekzogen hadysalaryň täsiriniň netijesi hemişe morfostruktura, dag jynslarynyň litologiýasyna we ýatýş aýratynlyklaryna, tektoniki hereketlere bagly bolýar. Morfoskopuranyň emele gelmeginde agyrylyk güýjüniň hem ähmiýeti ulydyr. Emma köplenç halatda agyrylyk güýjüniň täsiri geografiki gabygyň komponentleri bolan suwuň we howanyň üsti bilen amala aşyrylýar.

Flýuwial (Erozion- akkumulýativ) relýef.

Flýuwial relýef gury ýeriň üstünden akýan suwlar tarapyndan döredilýär (Fluvius- latynça –suw akymy). Hereket edýän suw dag jynslaryny ýumurýar (eroziýa-latynça- ýmek), dargadylan bölejikleri alyp gidýär we çökdürýär (akkumulýasiýa), hem-de şol hadysalaryň netijesinde erozion we akkumulýativ relýef görnüşlerini döredýär. Flýuwial relýef örän giň ýaýrandyr. Ony atmosfëra ygallarynyň ýeterlik ýagýan we ýerüsti akymyň döreýän hemme ýerinde görmek bolýar. Suw ýapgytlar boýunça, aýratynda ösümlüksiz, hem-de bajaklaşmadyk ýapgytlar boýunça hereket edende (ýapgyt akymy) dag jynslarynyň ownujak bölejiklerini we topragy ýuwup alyp gidýär we ýapgydyň eteginde çökdürýär. Netijede ýapgydyň eteginde delýuwial ýapynja (plaş) diýilip

atlandyrylýan relýef görnüşi emele gelip ol, ýer üstüniň endigansyz ýerleriniň üstüni örtüp durýar. Wagtyň geçmegi bilen ol beýgelip ep-esli böleginiň üstüni örtýär.

Yapgyt akymy köp sanly ownuk, bir-birine paralel erasion joýajyklary emele getirýär. Olar bir- birleri bilen birleşip hemişelik ýa-da wagtlaýyn akarlaryň hanasyny emele getirýärler. Bu akarlar bolsa öz gezeginde relýefiň has uly erozion görnüşlerini emele getirýärler.

Wagtlaýyn akarlar çagbaly ýagyşlaryň ýagmagyndan ýa-da garlaryň eremeginden emele gelip, olaryň işi bilen köp sanly erozion oýtumlaryň döremegi baglanyşyklydyr. Wagtyň geçmegi bilen erozion oýtumlary giňelip we çuňlaşyp jarlara öwrülýärler.

Jarlar we käller. Jar – flýuwial relýefiň göni uzalup, kert we bajaklaşmadyk ýapgytly, ösýän otrisatel görnüşidir. Jar özüniň ýokary başyndaky basgançagyň ýuwulup opurylmagynyň hasabyna ösýär. Jar boýunça akýan suw şol basgançakdan inýär, ony ýumurýar we yza çekilmäge mejbur edýär. Şol bir wagtyň özünde jar hem çuňlugyna, hem giňligine ösýär. Emma kä halatlarda olaryň ösüşi 60-80 metre hem ýetip biler. Jaryň uzynlygy 10 km çenli ýetýär.

Jaryň çuňlugy ýer üstüniň eroziýa bazisine garanda beýikligine, onuň ösüşiniň intensiwligine baglydyr. Çuňlugy onlarça, hat-da yüzlerçe metre ýetýän jarlar hem bardyr. Jarlar şahalanan bolmaklary hem mümkindir. Şahalanan jarlar özara birleşen çylşyrymly ulgamlary emele getirýärler.

Deňagramlyk profilini emele getirenden soň jar ösüşini bes edýär. Onuň ýapgytlarynyň eňňitligi peselýär, düýbi tekizleşýär, ösümlük örtügi peýda bolýar we netijede jar käle öwrülýär.

Käl – flýuwial relýefiň göni uzalyp, tekizleşen we bajaklaşan ýapgytly pesenlik görnüşündäki otrisatel formasydyr. Jaryň käle öwrülmeği bir bada bolup geçmeýär, şol wagty onuň (jaryň) ýokary bölegi ösmegini dowam etdirmegi hem mümkin.

Eroziýa bazisiniň aşaklamagy, käliň basseýininiň ýokarlanmagy ýa-da akýan suwuň mukdarynyň çürt-kesik köpelmegi bilen käliň ösüp başlamagy we ýañadan jara öwrülmeği mümkindir. Käliň düýbüne süsňäp girýän jarlar düýp jarlar diýip atlandyrylýar. Käliň düýbüne süsňäp giren jar grunt suwlarynyň derejesine ýeten ýagdaýynda onda hemişelik akar döreýär. Şeýlelikde jar ýa-da käl derýa jülgesini emele getirýärler. Jarlaryň we umuman wagtlaýyn akarlaryň jülgelerinde getirintgileriň toplanmagy netijesinde relýefiň akkumulýatiw görnüşleri bolan getirintgi konuslary emele gelýär. Getirintgi konusyň töwerege tarap peselýän tekiz-güberçek üstli bolýar.

Gurak klimatly ýerlerdäki daglaryň eteklerinde wagtlaýyn akarlaryň galyň getirintgi konuslarynyň birleşmeginden dag etegi akkumulýatiw düzlükler emele gelýärler (Köpetdag). Şeýle düzlükler uzak wagtyň dowamynda emele gelýärler. Ýer üstüniň ýokary görterilmegi ýa-da klimatiki şertleriň üýtgemegi bilen bu düzlükler güýçli erozion böleklenmä sezewar bolýarlar. Kert enňitleriň bolmagy, ýumşak we aňsat ereýän jynslar, ygallaryň ýeterlik mukdary wagtlaýyn akarlar, gowşak ösümlik örtügi jarlaryň emele gelmeği we ösmegi üçin amatly şertler döredýärler. Jarlaryň peýda bolmagyna adamyň nädogry guralan hojalyk işi hem sebäp bolup biler.

Jarlar we käller dürli kontinentlerde we dürli tebigy zonalarda duş gelýärler. Daglyk ýurtlaryň gyra-çetleri üçin jarlar örän häsiýetlidirler. Platfomalaryň beýik böleklerindäki çökündi jynslaryň galyň gatlagy bolan sähra we tokaýly sähra zonalaryna degişli ýerlerde jarlar we käller aýratynda giň ýaýrandyrlar.

Ýer üstüni bölekläp we grunt suwlarynyň derejesini peseldip jarlar hojalyga uly zyýan ýetirýärler. Jarlaryň güýçli ösen ýerlerinde relýefiň bedlender diýip atlandyrylýan tipi emele gelýär (Badlands iňlisçe- ýaramaz ýerler). Şeýle ýerler

hojalyk işleri üçin ýaramsyzdyrlar. Jarlara garşy göreşmek örän kyndyr.

Dürli ululykdaky hemişelik akarlar üznüksiz geologiki iş geçirmek bilen dürli masştabdaky flyuwial relýef görmüşlerini emele getirýärler.

Derýa jülgesi

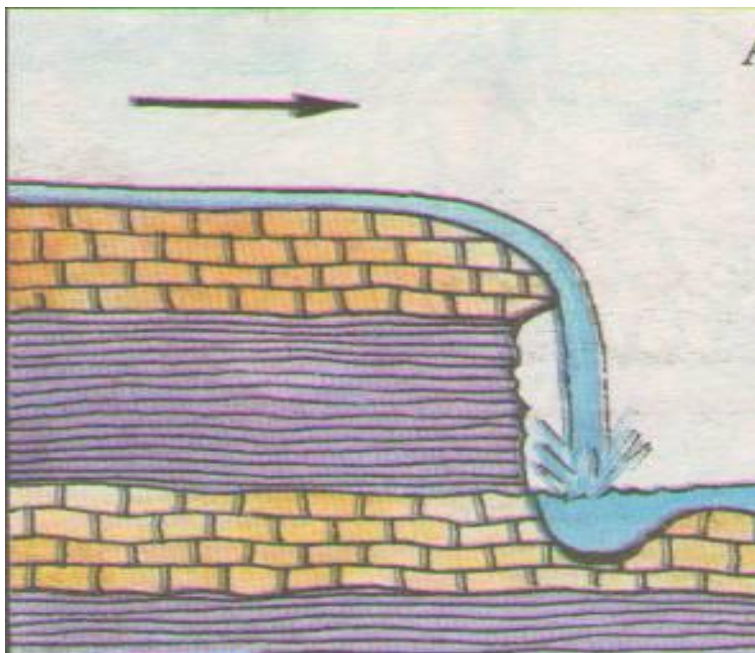
Skulptur relýefiň hemişelik akarlar tarapyndan döredilen iň iri formasy derýa jülgesidir. Derýa jülgesine relýefiň düýbünden hemişelik akaryň akýan göni uzalan otresatel formasy hökmünde kesgitleme bermek mümkin.

Derýa jülgesiniň relýefiniň esasy elementleri hökmünde onuň düýbünü we ýapgytlaryny görkezmek mümkindir. Doly işlenilmedik jülgeleiniň düýbi derýanyň hanasyna gabat gelýär (dag derýalary), emma derýa hanasy könelen jülgeiniň düýbündäki formadyr. Jülgeiniň ýapgytlary ýonekeý, basgançakly (terrasalaşan), kert, ýapgyt, beýik we pes bolup bilerler.

Derýa jülgeleiniň relýefi, olaryň kese we uzaboýuna profilleri morfostruktura, jülgeiniň ösüş taryhyna we eroziýa bazisiniň ýerleşişine baglydyr. (Eroziýa bazisi diýilip derejesinde suw akymynyň güýji ýitýän gorizontal üste aýdylýar). Ösüş taryhyna baglylykda derýa jülgeleini işlenilen ýa-da doly işlenilmedik bolup bilerler. Doly işlenilmedik jülgeleiniň ýolunda şaglawuklar we bosagalar bolýarlar.

Şaglawuklar we bosagalar. Eger-de derýanyň hanasynyň ugrunda suwda eremeýän gaty dag jynslary gabat gelse, onda şol jynslaryň üstünden derýa suwy aşaklygyna uly tizlik bilen inýär we şaglawuk emele getieýär (surat-20). Şaglawuklar iki hili bolýarlar: 1).Niagara tipli, 2). Yosemit tipli. Niagara tipli şaglawuklaryň ini beýikliginden uly bolýarlar. Oňa Niagara şaglawugy mysal bolup biler. Ol iki bölekden ybarat. Kanada böleginiň ini 800 m. beýikligi 48 m. ABŞ tarapdaky böleginiň ini 300 m. beýikligi 51 m. Wiktoriya

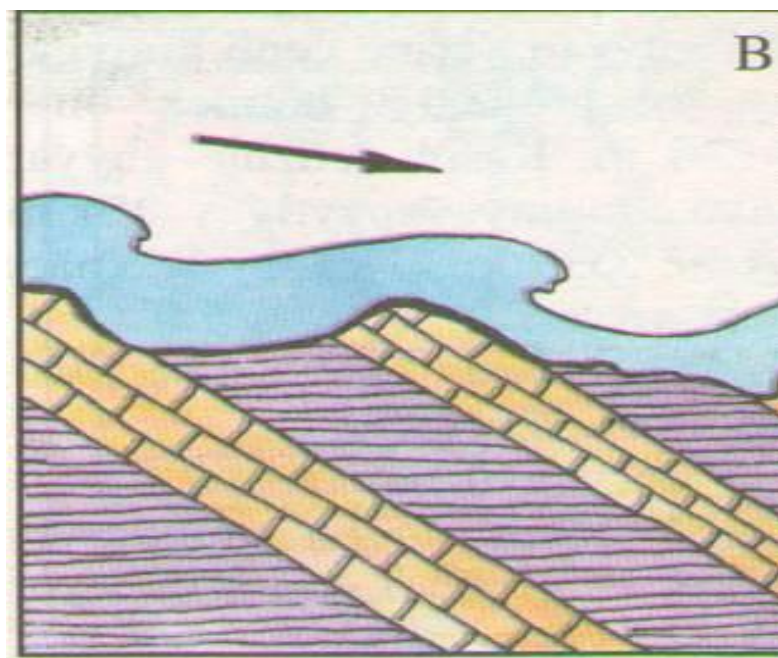
şaglawugynyň ini 1800 m. beýikligi 120 m. Ýosemit tipli şaglawuklaryň beýikligi ininden has artykmaç bolýar. Meselem, Ýosemit (Mersed derýasynda) şaglawugynyň beýikligi 435 m. ýetýär. Orinoko basseýindäki Çurun derýasyndaky Anhel şaglawugymyň beýikligi 1054 m ýetýär.



Surat- 20. Şaglawuk

Derýanyň hanasynda dag jynslarynyň deň derejede ýuwulmazlygy netijesinde akymyň ugrunda köp sanly uly bolmadyk kert-kert basgançaklar emele gelýärler, şol basgançaklara bosagalar diýilýär. Bosagalar şaglawuklaryň ýumrulmagy netijesinde hem emele gelip bilerler. Bosagalar derýalarda gämi gatnawyny kynlaşdyrýarlar (surat- 21).

Derýa suwlarynyň erozion işi netijesinde onuň hanasynyň uzynlygyna profili ösýär we suwaýrydy yza süýşirýär. Bu bolsa derýanyň basseýniň ulalmagyna we derýa goşmaça suw massalarynyň gelip goşulmagyna sebäp bolýar. Derýadan akan suwuň köpelmegi bolsa öz gezeginde onuň erozion işini güýçlendirýär. Suwaýrydyň yza çekilmegi bilen bir derýanyň ýokary akymy beýleki bir derýa ulgamyna ýakynlaşýar, kä halatda bolsa şeýle derýalar özara goşulýşýarlar.



Surat-21. Bosagalar

Bu ýagdaýa deýalaryň başsyzlanmagy diýilýär (bufurkasiýa). Orinoko derýasynyň Rio-Negro derýasy bilen goşulýşmagy muňa mysaldyr.

Derýa jülgeleriniň emele gelmegi territoriýanyň geologiki gurluşyna we tektonika baglydyr. Derýa jügleri ýygrytlaryň ugruna, razlomlaryň çyzyklaryna, gatlaklaryň ýatýşyna gabat gelip ýa-da olary kesip geçip bilerler. Eger-de jülge sinklinal ýygrydyň okuna gabat gelýän bolsa ol sinklinal jülge diýip atlandyrylýar. Şeýle jülgede dag jynslarynyň gatlaklary bir-birine tarap belli bir burç bilen gönükdirilen bolýarlar. Jülgäniň kese profili, onuň giňligi, eňňitligi we ýapgytlary ýygrydyň formasyna hem-de ony düzýän dag jynslarynyň düzümine baglydyr.

Antiklinal ýygrytlaryň okunyň ugruna gabat gelýän jülgeler antiklinal jülgeler diýip atlandyrylýar. Bu ýagdaýda jülgäniň ýapgytlaryny emele getirýän gatlaklar bir-birinden garşylykly ugra tarap, belli bir burç bilen ýatýarlar. Antiklinal jüglereň emele gelmegi köp sanly jaýryklar sebäpli mümkin bolýar.

Antiklinal we sinklinal ýygrytlaryň ganatlarynda monoklinal jülgeler emele gelýärler. Olar çökündi jynslaryň monoklinal gatlaklarynda hem emele gelip bilerler. Monoklinal jüglereň ýapgytlarynyň birinde gatlaklar derýa tarap, beýlekisinde bolsa derýadan çete tarap ýapgytdyrlar. Şeýlelikde olar köplenç simmetrik däl ýagdaýda bolýarlar. (Köýten derýasy).

Ýer gabygynyň bir ýa-da birnäçe inçe we uzyn bloklarynyň aşak çökmeginden emele gelen depressiýalara gabat gelýän jügelere graben jüglere diýilýär. Olaryň düýbi otnositel giň we tekizdir, ýapgytlary bolsa göni ýa-da basgançakly bolýarlar.

Derýalaryň ugrunyň geologiki we tektoniki strukturalarynyň ugryna gabat gelmeýän ýerlerinde kese jüglere emele gelýärler. Şeýle jüglereň döremegine razlomlar sebäp bolup bilerler.

Jülgelerin ýene-de bir tipine antidisent jülgeler degişlidirler. Olar dag gerişlerini kesip geçýän derýalaryň ugrunda bolýarlar. Dag gerişi ýokary görterildigiçe olar barha çuňlaşýarlar. (Hind, Brahmaputra derýalary).

Ilki gorizonta ýatan gatlarda emele gelip soňra ýygýrtly binýada (fundamente) süsňäp giren jülgelere epigenetiki jülgeler diýilýär.

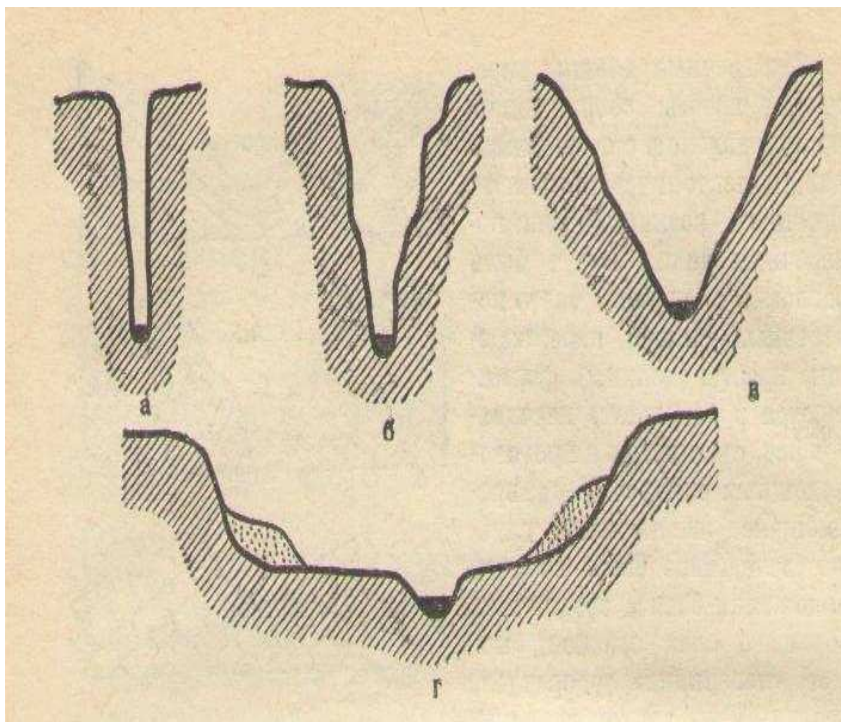
Dag derýalarynyň jülgeleriniň käbir ýerleri ýygýrtly strukturalara gabat gelýär. Käbir ýerleri bolsa olary kesip geçýär. Şeýle jülgelere diagonal jülgeler diýilýär.

Derýa jülgeleriniň morfologiki tipleri

Emele geliş şertlerine we ösüş stadiýasyna baglylykda derýa jülgeleriniň gysy, kanon, V- şekilli, poýma ýaly morfologiki tipleri tapawutlandyrylýar (surat- 22).

Jülgäniň tutuşlygyna diýen ýaly akymyň düýp eroziýasy tarapyndan döredilen formasyna gysy (tesnina) diýilýär. Şeýle jülgäniň ýapgytlary dik bolup, onuň düýbünü derýa eýeleýär. Gysylar dag derýalarynyň gaty jynslary kesip geçýän ýerlerinde, düzlük derýalaryň leýos jynslaryny kesip geçýän ýerlerinde emele gelýärler. (Amyderýadaky Kelif, Düýeboýun gysylary). Derýalaryň dik ýa-da basgançakly çuň jülgelerine kanonlar diýilýär. Kanonlar köplenç ýapgytlaryň eňňitliginiň durnukly bolmagy üçin amatly şertleri bolan gurak klimatly ýerlerde giň ýaýrandyrlar. Demirgazyk Amerikadaky Kolorado derýasynyň çuňlugy 1800 m çenli ýetýän jülgesi kanonlaryň tipiki mysalydyr. Atmosfära ygallarynyň köp ýagýan ýerlerinde kese kesimi latynça V- harpyny ýada salýan derýa jülgeleri emele gelýärler. Kanonlar bilen deňeşdirende şeýle jülgeleriň ýapgytlary has eňňitdirler we ownuk erasion formalar bilen bölklenendirler.

Şu üç tipdäki derýa jülgelerimizi (Gysy, Kanon. V- şekilli) doly işlenmedik jülgeleriň toparyna goşmak mümkin.



22- surat. Derýa jülgeleriniň morfologiki tipleri
a) Gysy, b) Kanon, c) V-şekilli, d) Poýma

Poýmaly jülgeleriň giň we tekiz düýbi bardyr. Derýa hanasy onuň düýbünüň bir bölegini tutýar, galan böleklerini bolsa diňe derýa joşan wagty suw basýar. Jülgeleriň bu tipiniň ýapgytlary terrasalar bilen çylşyrymlaşdyrylan bolýar. Poýmaly jülgeler köplenç derýalaryň meandrlaşmagy netijesinde giňelmegi bilen emele gelýärler

Derýalaryň meandrlaşmagy

Derýalar örän seýrek ýagdaýda göni akýarlar. Adatça olaryň hanalary egrem- bugram bolup meandrlary (egremleri) emele getirýärler. Eger-de hana egrem- bugram bolsa onda oňa

meandra diýilýär. Hananyň iň çuň ýerlerini birleşdirýän ugra farwater diýilýär.

Meandrlaşýan derýanyň hanasynyň düýbünüň relýefi akymyň paýlanyşy bililen kesgitlenilýär. Agyrlyk güýji bilen şertlendirilen göni akym derýanyň düýbünüň ýuwulmagynyň esasy sebäbi bolup, kese akym bolsa ýuwulan bölejikleriň alnyp gidilmegini üpjün edýär. Suw akymy ýuwulýan oýuk kenaryň düýbünü köwýär, ýuwulan bölejikleri bolsa eltip güberçek kenarda çökdürýär. Şeýlelikde derýanyň egremli ýerlerinde jülgäniň kese profili simmetrik däl ýagdaýda bolýar (ýuwulan kenar çuň, ýuwulmaýan kenar ýalpak).

Derýanyň egrem-bugramlyk derejesiniň artmagy bilen meandrlaşmak hadysasy belli bir çäge çenli güýçlenýär. Şol çäge ýetilenden soň ol hadysa bes edilýär, sebäbi egrem-bugramlyk artdygyça derýanyň uzynlygy hem artýar. Diýmek onuň eňňitligi peselýär we suwuň tizligi gowşaýar. Şeýlelikde derýa öz energiýasyny ýitirýär we mundan aňryk öz kenarlarynyýuwup bilmeýär.

Meandralaryň egriligi has uly bolanda çatryk böwsülýär. Bölünip aýrylan egremiň uçlary getirintgiler bilen gömülýär we ol starisa öwrülýär (surat- 23).

Deýalaryň kenarlarynyň ýuwmagy bilen meandrlar diňe bir ulalman, eýsem olar kem-kemden akym ugry boşunça aşak süýüşýärler. Şunlukda derýanyň jülgesi giňelip çaylym emele gelýär.

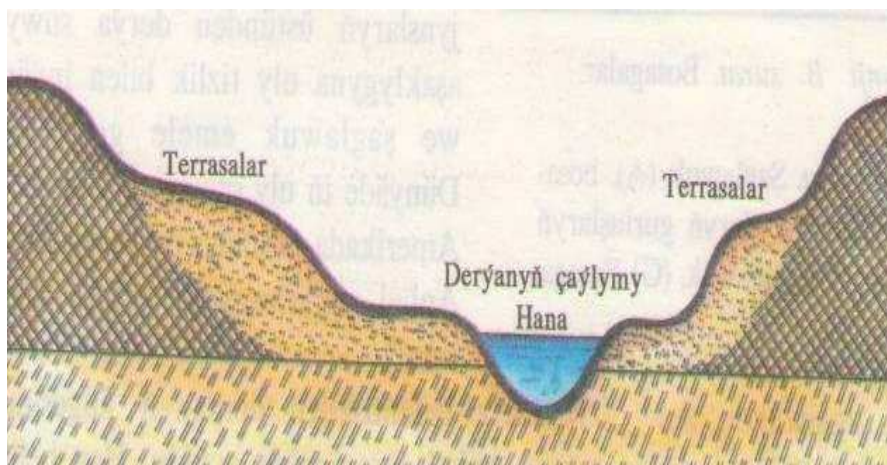
Çaylym (пойма) adatça allýuwiýden düzülen bolup ösümlik bilen örtülendir. Kä halatlarda çaylym düýp jynslara süsňäp giren görnüşinde bolup allýuwiý ýok diýerlikdir. Oňa düýp çaylym diýilýär.

Uly derýalaryň çaylymlaryň ini onlarça kilometre ýetip biler. Meselem, Wolganyň aşak akymynda onuň poýmasynyň ini 30-40 km ýetýär. (Amyderýanywky 8-10 km)



Surat-23. Derýa meandrasynynyň ösüşiniň çyzygysy

Terrasalar. Jülgäniň ýapgydy boýunça uzap giden gorizonta ýa-da gowşak eňňitlikli zolaga terrasa diýilýär. Jülgäniň ýapgydynda birnäçe terrasa bolup biler. Olar bir-birinden basgançaklar arkaly bölünip aýrylýarlar (surat-24).



Surat-24. Derýa jülgesiniň gurluşy.

İň aşaky terrasa çäýlymdyr. Ol köplenç çäýlym terrasasy diýip atlandyrylýar. Beýleki terrasalaryň hemmesi çäýlym üsti terrasalarydyr. Olaryň hasaby bolsa aşakdan ýokarlygyna ýöredilýär.

Terrasalar erazion we allýuwial emele gelişli bolup bilerler. Erazion terrasalar suwuň kenardaky derýanyň akkumlyatiw işi bilen bagly bolmadyk jynslary ýuwmagy netijesinde emele gelişler. Bu jynslar dürli ýaşly we dürlüçe emele gelişli, şol sanda morena emele gelişli bolup bilerler.

Allýuwial terrasalar jülge derýa çökündileriniň toplanmagy we soňra olary derýanyň ýuwmagy netijesinde emele gelişler. Şeýle terrasalar düzlük derýalarynyň jülgelerinde giň ýaýrandyrlar.

Terrasa beýleki terrasalara garanda derýadan näçe ýokarda ýerleşse şonça-da onuň ýaşy uludyr we şonça-da ol relýefde gowşak bildirýär. Her bir terrasa geçmişde çäýlym bolupdyr. Emma wagtyň geçmegi bilen onuň tipiki çäýlym relýefi öz häsiýetlerini ýitirýär. Ýokary ýapgytlardan oňa delýuwial örtükler inýär, onuň özi eroziýa sezewar edilýär, derýanyň goşantlary, jarlar we käller arkaly böleklere bölünýär. Eger terrasa jarlar üçin eroziýa bazisi bolup durýan bolsa, onuň üstünde getirintgi konuslary emele gelişler. Şeýlelikde terrasanyň üsti örän çylşyrymlaşýar.

Derýalaryň deltalary

Akkumulýatiw relýef görnüşleriniň arasynda deýalaryň getirintgi konuslary bolan deltalara aýratyn orun degişlidir. Deltalar derýalaryň deňize ýa-da köle guýýan ýerinde gyrmançanyň toplanmagyndan emele gelişler. Olar köplenç üçburçlyk görnüşindedir. Bu ýerde derýa köp sanly sahalara bölünip sübsä meňzeş görnüşdedirler.

Delta diýilen termin ilkinji gezek Nil derýasy üçin ulanylypdyr. Niliň deltasy grek elipbiýiniň delta harpyna meňzeşdir. Deltalaryň emele gelmegi diňe bir derýanyň getirintgi akymyna bagly bolman, eýsem derýanyň guýýan

deňiziniň suwlarynyň hereketine we düýbünüň relýefine hem baglydyr. Güýçli akymlar, daşgyn-gaýtgyn hereketleri getirintgileri alyp gidýärler. Kert suwasty eňňitlerde getirintgiler saklanyp bilmän aşaky çuňluklara inip gidýärler. Şoňa görä-de getirintgileriniň mukdaryna garamazdan hemme derýalarda delta bolmaýar.

Deltalaryň emele geliş hadysasy çylşyrymlydyr. Derýa akymy eroziýa bazisine ýetip hereketini haýalladýar, derýa suwlary beýleki suwlar bilen garyşýar, getirilen getirintgiler bosa doly çökdürilýär. Iriräk bölejikler derýanyň deresiniň golaýynda galýarlar, ownujak bölejikler bolsa has aňryk äkidilýärler. Çökdürilen getirintgiler derýa boýunça ýokary göterilýän gatlaklary emele getirýärler.

Deltada toplanýan jynslaryň galyňlygy onlarça metre ýetip biler. Deltalaryň ösüş çaltlygy hem dürlüçedir.

Po derýasynyň deltasy 1200-1600-nji ýyllar arlygynda her ýylda 25 m ösüpdür, 1600-1800-nji ýylda onuň ösüş tizligi 70 m ýetipdir. Syrderýanyň deltasy 1847-nji ýyldan 1960 ýyla çenli Aral deňzine 5 km çüşnäp giripdir. Terek derýasynyň deltasyň ösüşi ýylda 100 metre ýetýär.

Iri derýalaryň deltalary giň medianlary tutýarlar. Amazonkanyň deltasyň meýdany 100 000 km², Woganyňky 13 000 km² ýetýär.

Ýerleşşi boýunça deltalar doldurylýan (aýlagda ýerleşen) we süýüşýän (öňe sürülýän, deňize süsňäp girýän) bolup bilerler.

Formasy boýunça çünk şekilli (Tigr,Sulak), kürek şekilli (Missisipi) we duga şekilli (Wolga) deltalar tapawutlandyrylýar

Gurak klimatly şertlerde hiç bir deňze ýa-da köle guýmaýan derýalar gury deltalary emele getirýärler (Murgap, Tejen, Zerawşan). Şeýle derýalar uly gatirintgi konuslaryny ýada salýar.

Derýa jülgeriniň asimmetriýasy

Derýa jülgeriniň köpüsi asimmetrik gurluşy bilen häsiýetlenýärler. Adatça olaryň sag ýapgytlary kert, çep ýapgytlary eňňitli bolýarlar. Derýa jülgeriniň ýapgytlarynyň asimmetriýasy köp sanly sebäpler bilen şertlendirilýär. Şol sebäpleriniň biri agdyklyk ediji ýagdaýda bolup, beýlekileri ikinji derejeli bolmagy mümkin. Demirgazyk ýarym togalakda jülgeriniň sag ýapgytlarynyň has kert bolmagyna Ýeriň aýlanmagynyň gýşardyjy güýçleri sebäp bolup biler. Bu güýjüň ululygy ujypsyzdyr, emma onuň täsiri üznüksiz bolany üçin ol ep-esli netije berip biler. Ýeriň aýlanmagynyň gýşardyjy güýjüniň ýapgydyň eňňitligine täsir etmākligi üçin ýapgydy düzyän jynslaryň eroziýa hadysasyna durnuksyz bolmagy, territorýanyň bolsa uzak wagtlap tektoniki hereketlere sezewar bolmazlygy zerurdyr.

Belli bir tebigy şertlerde derýa jülgeriniň asimmetriýasyna klimatiki şertler, şol sanda ýapgytlaryň ekspozisiýasy sebäp bolup biler. Günorta bakyp duran ýapgytlaryň adatça kert bolýanlygy bellidir. Ýazyna şeýle ýapgytlaryň gary has ir ereýär, tomsuna onuň ösümligi guraýar. Ýagyş suwlary bolsa bu ýapgydy demirgazyga bakyp duran bajaklaşan ýapgyda garanda has güýçli ýuwýarlar.

Asimmetriki jülgerler dürlüçe gatylykdaky jynslaryň gatlaklarynyň monoklinal ýatanýerlerinde döreyärler. Durnuksyz gatlaklaryň ýatyş ugruna gabat gelýän şeýle jülgäniň dürlüçe ýapgytлары bolýar.

Bir ýapgydy deýa tarap inýän, beýleki ýapgydy bolsa derýadan çete tarap inýän gatlaklar emele getirýärler. Derýadan çete tarap inýän ýapgyt hemişe derýa tarapyndan ýuwulýar we ol beýlekiden kert bolýar.

Dürli gatlakdaky jynslardan düzülen monoklinal gatlaklaryň sebiti üçin kuestli relýef häsiýetlidir. Kuestler- eňňit

ýapgydy gaty jynslaryň gatlagynyň üstüne gabat gelýän, kert ýapgydy bolsa gatlaklary kesip geçýän simmetrik däl ulgamlardyr. Kuestli relýef esasan antiklizalar, sineklizalar ýaly denudirlenen platforma strukturalarynyň çäklerinde, gury ýere soň goşulan we onuň bilen bilelikde ýokary görerilýän kenarýaka düzlüklerde emele gelýär.

Kuest ulgamlarynyň giňligi (m) ýapgytlaryň düşüş burçuna we olaryň galyňlygyna baglydyr. Düşüş burçy näçe kiçi bolsa asimmetriýa şonça-da güýçli bildirýär, kuestleriň arasyndaky aralyk hem şonça uludyr. Eger gatlaklar kert inýän bolsalar kuestler özara ýakynlaşýarlar we olar simmetrik diýen ýaly forma eýe bolýarlar.

Kuestleriň beýikligi üstüň eroziýa bazisden näçe ýokarda ýerleşýänligine baglydyr. Kuestler beýik dag gerişlerini ýada salyp (D.g. Kawkazdaky Gaýaly geriş (Karahaya dagy), 3629 m ýa-da töweregindäki ýerlerden bary ýogy 10-20 m tapawutlanyp bilerler (Mangyşlak ýarym adasyndaky kuestleri)

Kuestli ulgamlardan we olaryň arasyndaky jülgelerden duran kuestli relýeg hemme materiklerde ýaýrandyr.

Estuariýalar- derýanyň köle ýa-da deňze guýýan ýerinde şahalara bölünmän diňe hana boýunça guýýar. Ol hana deňze tarap has giňelip guýguç görnüşinde bolýar. Estuariýalar Temza, Sena, Kongo, Ob derýalary üçin häsiýetlidir. Adatça bu görnüşli derýalaryň guýýan ýerleri örän çuň bolýarlar.

Karstly relýef

Karst diýip, suwda ereýän jynslarda (hek daşly, dolomit, gips, duz, hek) ýer üsti we ýerasty suwlaryň bilelikdäki täsiri netijesinde ýüze çykýan hadysalara aýdylýar. Karst-Serbiýadaky hekli platonyň adyndan gelip çykypdyr. Oňa hekli

gatlaklaryň suwuň tasirinde eremekligi bilen emele gelen relýef görnüşine bagly karst diýip at beripdirler.

Karst hadysalary netijesinde karrlar, guýguçlar, guýular, şahtalar, karst kotlowinalary ýaly relýefiň özboluşly görnüşleri emele gelýärler. Karst hadysalarynyň bolmagy üçin şu aşakdaky şertleriň bolmaklygy zerurdyr: 1) suwda ereýän jynslaryň bolmaklygy; 2) bu jynslaryň suw geçirijiligini şertlendirýän jaýryklaryň bolmaklygy; 3) ýer üstüniň suwlarynyň diňe bir akmagyna däl, eýsem siňmegine hem mümkinçilik döredýän uly bolmadyk enňitligiň bolmaklygy; 4) karstlaşýan jynslaryň galyňlygynyň uly bolmagy; 5) grunt suwlarynyň derejesiniň aşak bolmaklygy; 6) suwlaryň ýeterlik, emma artykmaç däl mukdarynyň bolmaklygy.

Karstlaryň açyk, bajaklaşan we ýapyk görnüşleri tapawutlandyrylýar. Açyk karst bolanda karstlaşan jynslar ýer üstünde ýerleşýärler (Krym, Kawkaz, Ýukatan ýarym adasynda, Florida ýarym adasynda). Bajaklaşan karstlar bolanda karstlaşýan jynslaryň üstünde toprak örtügi bolýar. Ýapyk karst diýilip, karstlaşýan jynslaryň karstlaşmaýan jynslaryň aşagynda ýatan ýagdaýynda ýüze çykyan hadysalara aýdylýar. Gündogar Ýewropa düzlüginde, Uralda, Merkezi Aziýada karstlyň şeýle görnüşleri giň ýaýrandyr. Karst relýefiniň görnüşleri örän dürli hilidir we haýsy karstlyň açyk we ýapyklygyna hem baglydyr.

Karrlar- karstlaşýan jynslaryň ýalaňaçlanan üstünde emele gelýän çuň joýajyklar we çukurjyklardyr. Olaryň çuňlugy birnäçe santimetrden 2 metre çenli ýetýär. Karstlaryň bu görnüşüniň emele gelmegi karstlaşýan jynslara, suwlaryň, ýagyşyň, ereýän garlaryň, deňiz suwlarynyň (daşgynlardan soň) ýer üsti ereýan jynslaryna himiki we mehaniki täsiri bilen baglanyşyklydyrlar. Karstlaryň görünüş-i we ululyklary köp derejede karstlaşýan jynslaryň düzümine we jaýryklanyşyna, galyberse-de klimatiki şertlere baglydyr. Gurak

subtropiklerdäki arassa hek daşlarynda karrlar has-da giň ýaýrandyrlar.

Karrlaryň köp mukdarda emele gelmegi geçmesi kyn karr meýdanlaryny döredýär. Wagtyň geçmegi bilen karr meýdanlary üýtgeýärler, ýagny jaýryklar giňelýär, darak şekilli çykyntgylar ýumruýarlar we açyk kartly ýerleriň ösmegi üçin häsiýetli bolan hekli harsaňlaryň üýüşmeleriniň döremegi üçin şert döreýär.

Karrlaryň üsti hemişe diýen ýaly ösümlük örtüğinden mahrumdyr. Karst guýguçlary hem açyk hem ýapyk karst üçin häsiýetlidir. Olar karstly relýefiň tipiki we giň ýaýran görnüşidir. Guýguçlaryň üstki ereýiş, opurylma we sorulma ýaly görnüşleri tapawutlandyrylýar. Açyk karstly ýerlerde jaýryklaryň diwarlarynyň eremegi bilen üstki ereýiş guýguçlary emele gelyärler. Görnüşi boýunça olar okara (tabak) we konus şekilli bolýarlar. Okara şekilli guýguçlar köp sanly jaýryklaryň diwarlarynyň eremegi netijesinde emele gelyärler. Çuň jaýrygyň diwarlarynyň eremegi bilen konus şekilli guýguçlar emele gelyärler. Şeýle guýguçlaryň düybünde guýguja inýän suwlary “ýuwup” duran ponorlar bolýar.

Opurylma guýguçlary ýerasty karst gowaklarynyň üstki örtükleriniň opurylmany netijesinde emele gelyärler. Olaryň düybünde opan jynslaryň harsaňlary üýşüp durýarlar.

Sorulma guýguçlary ýapyk karstly ýerlerde duşýarlar. Olar ponora inýän suwlaryň töweregindäki çägeli- toýunsow jynslary ýuwmagy netijesinde emele gelyärler. Düybündäki ponorlar dykylanda guýguçlaryň ösmegi bes edilýär. Şeýle guýguçlara suwlaryň toplanmagy netijesinde karst kölleri emele gelyärler.

Karstlaşan jynslardaky jaýryklaryň giňelmegi, ýa-da ýerasty boşluklaryň üstleriniň opurylmany netijesinde karst guýulary we şahtalary emele gelyärler. Karst guýularynyň çuňlugy onlarça metre, karst şahtalary bolsa ýüzlerçe metre

ýetýärler. Hatar boýunça ýerleşen birnäçe guýguçlaryň birleşmegi bilen karst wannalary emele gelýärler.

Käbir karst sebitlerde giň meýdany (300 km² çenli) tutýan karst kotlowinalary duşýarlar. Karstly relýefiň aýratyn bir görnüşi bolan tropiki karstlar çygly tropiki klimat şertlerinde wertikal jaýryklaşan arassa hek daşlarynyň uly massiwleriniň bolan ýagdaýynda emele gelýär. Karstnyň bu görnüşi üçin galyndy karst däneleri ýa-da beýikligi 200-400 m ýetýän “gant kelleleri” häsiýetlidir. Tropiki karstlar Günorta-Gündogar Aziýada örän giň ýaýrandyr.

Karst hadysalarynyň giň ýaýran sebitlerde ýerasty derýalar duş gelýärler (Islandiýa). Karstly relýefiň dürli ýerüsti görnüşlerinden başga-da ýerasty görnüşleri (gowaklar) giň ýaýrandyrlar. Gowaklar köplenç hek daşlarynyň, gipsiň we daş duzynyň gatlaklarynda grunt suwlarynyň täsiri netijesinde jaýryklaryň giňelmegi bilen emele gelýärler. Ösýän gowaklarda ýerasty derýalar we köller bolýarlar. Gowaklaryň depesinden suw syzýan bolsa onda gowaklarda stalaktitler (ýokardan aşak) we stalagmitler (aşakdan ýokary) emele gelýärler. Kä halatlarda olar birleşip sütünleri emele getirýärler. Amatly şertler bolanda gowaklar ägirt uly ululyklara ýetýärler. Alp daglaryndaky Hýolloh (Şweýsariýa) gowagynyň ähli geçelgeleri bilen bilelikde jemi uzynlygy 123,5 km, Appalaç daglaryndaky Flint-Mamont (ABŞ, Kentukki şaty) gowagy 290 km, Köýtendagdaky gowaklaryň uzynlygy 4-5 km ýetýärler (Haşymoýuk- 5300 m, Kapkotan- 2650 m).

Karst hadysalary ozaly bilen suwda ereýän jynslaryň bolmagy bilen ýertlendirilendirler, şoňa görä-de olar dürli giňişliklerde ýüze çykýarlar. Karstly relýef Adriatik deňiziniň kenar ýakasynda, Alp daglarynda, Krymda, Kawkazyň Gara deňiz ýakasynda, Uralda, Onega kölüniň töwereginde, Merkezi Aziýada, Demirgazyk Ýukatanda, Florida ýarym adasynda we dünýäniň beýleki ýerlerine giňden ýaýrandyr.

Suwda ereýän jynslar gury ýeriň 34%-e golaýyny tutýarlar. Diňe şunuň özi hem Ýer togalagynda karst hadysalarynyň we karstly relýefiň örän giň ýaýranlygyna şaýatlyk edýär.

Karstly sebitleriň böleklenenligi, ýer üsti suwlara garyplygy bu sebitleriň hojalyk taýdan özleşdirilmegini kynlaşdyrýar.

Suffozion relýef

Grunt suwlary arkaly jynslaryň örän owunjak bölekleriniň we erän maddalaryň alnyp gidilmek prosesine suffoziýa (Suffosio latynça- aşagyny köwmek) diýilýär.

Suffoziýa ýer üstüniň çökmegine we sähra okarajyklary, guýguçlary, opurylmalary, çökme meýdanlary ýaly relýef görnüşleriniň emele gelmegine getirýär. Galyň we ýumşak lyoss çökündilerinde suwlaryň wertikal sirkulyasiýasynyň bar ýerlerinde sufoziýa üçin iň amatly şertler döreýär.

Sähra okarajyklary (podlar) köplenç sähraly sebitlerdäki lyoss düzlüklerinde döreýän tegelek oýumlardyr. Olaryň düýbi töwerekdäki ýerlere garanda 2-3 metre, kä halatlarda 7 metre çenli aşak çöken bolýar. Diametri 100 metre çenli ýetýär. Bu relýef görnüşleri Ukrainanyň, Günbatar Sibirin lyoss düzlükleri üçin häsiýetlidir.

Suffozion guýguçlar suwlaryň wertikal hereketi netijesinde dag jynslarynyň bölejikleriniň alyp gidilmegi netijesinde ýer üstüne golaý çuňlukda boşluklar emele gelip, olaryň üstüniň opurylmagy netijesinde (diametri dimäçe metre ýetýän) emele gelýärler. Wagtyň geçmegi bilen bu guýguçlaryň ýerinde uly opurylmalar emele gelýärler. Guýguçlaryň we opurylmalaryň köp toplanan ýerlerinde suffozion meýdanlar emele gelýärler.

Gurak klimat şertlerinde suffozion relýef emeli suwaryş netijesinde emele getirilip bilner. Şeýle relýef Merkezi Aziýada

giň ýaýrandyr. Suffozion hadysalar köplenç karst hadysalary bilen bilelikde bolup geçýärler we relýefiň garyşyk emele gelişi otirisatel görnüşlerini emele getirýärler.

Süýşgünli relýef.

Süýşgünler dag jynslarynyň massalarynyň agyrylyk güýjüniň täsiri netijesinde eňňitlik boýunça hereketi netijesinde emele gelýän relýef görnüşleridir. Bu hadysalar köplenç derýa jülgeleriniň, jarlaryň, kölleriniň we deňizleriniň ýapgytlarynda ýüze çykýarlar.

Süýşgünler üçin massalaryň agdarylmaýanlygy häsiýetlidir. Süýşgünler üçin suw geçirýän we geçirmeýän gatlaklardan düzülen ýapgytlar örän amatlydyr. Bu ýagdaýda süýşgünlik suw geçirmeýän gatlagyň üstüni çyglandyrmak bilen suw sürtülmesini gowşadýar.

Süýşgünleriň emele gelişine ýagyş ýagmagy, gar ýagmagy ýa-da ýerasty suwlar sebäp bolup biler. Galyberse-de süýşgünler durnuksyz ýapgyda haýsyda bolsa bir gurluşygyň agram salmagy, ýer titremegi, partlamalar netijesinde hem emele getirilip bilner.

Süýşgün mahalynda ýapgydy düzyän gatlagyň ýatyşy bozulman hem biler, kä halatlarda süýşgüniň üstündäki agaçlar hem saklanyp galýarlar. Süýşmek wagty olar dürli tarapa gyşaryp “serhoş” tokaýlary emele getirýärler.

Süýşgünleriň aşaky böleginde grunt suwlary ýer üstüne çykýan bolsa, onda bu ýerde läbik dilleri emele gelýärler. Süýşgünleriň görnüşleri we ululyklary dürlüçedir. Hemişe diýen ýaly süýşgünler ýapgytdan duga şekilli çyzyk boýunça bölünip aýrylýarlar. Şeýle süýşgünlere sirk şekilli süýşgünler diýilýär.

Olaryň hereket etmegi netijesinde ýapgytda amfiteatr emele gelýär. Käbir sirk şekilli süýşgünleriň ini birnäçe kilometre ýetip biler.

Amatly şetlerde süýşgün hadysalarynyň çalt geçmegi bilen birnäçe sirk şekilli süýşgünler goşulýşyp süýşgüniň ugruna ters ugra bakan ýapgyt bolan terrasalar emele gelýärler.

Süýşgünli relýef Azow we Gara deňizleriniň kenarlary, Wolga derýasynyň orta we aşak akymlyry üçin häsiýetlidir.

Süýşgünler halk hojalygyna uly zyýan ýetirýänligi üçin, olara garşy göreş alynyp barylýar. Olary öwrenmek we olara garşy göreşmek üçin ýörite süýşgün stansiýalary döredilipdir.

Glýasial we niwal relýef görnüşleri

Glýasial we niwal relýef görnüşleri buzlaryň we garlaryň ýumrujylyk işi netijesinde emele gelýärler. Olara karlar, karlingler, goç maňlaýlary, troglar degişlidirler.

Karlar dag ýapgytlarynda aýaz sebäpli tozamak netijesinde emele gelýän, oturgyjy (kreslo) ýada saýan oýumlardyr. Karlaryň emele gelmekligi dag eteklerinde kem-kemden gar toplumlarynyň buzlara öwrülmeğinden başlanýar. Gar bilen galtaşýan dag jynslary gar erände güýçli çyglanýarlar. Temperaturanyň çürt- kesik üýtgäp durmagy, aýaz tozamagy güýçlendirýär. Erän gar, buz suwlary garyň aşagyna tozama önümlerini alyp gidýär. Şeýlelikde garyň ýa-da buzyň eýeläp duran oýtummy barha ulalýar we ýapgyda tarap çuňlaşýar. Karyň ösüşiniň intensiwligi köp derejede ýapgydy düzýän jynslaryň litologiki düzümine baglydyr.

Kä halatlarda biri birine golaý ýerleşen karlar özara birleşýärler, olaryň tutýan buz meýdanlary hem goşulýşýarlar. Umumy buzlyk (firm) meýdanynyň üstünde ýiti piramidaly depeler-karlingler ýokary göterilip durýarlar. Karlingleriň kert ýapgytlarynda gar ýa-da tozama önümleri saklanyp bilmeýärler. Karlingler güýçli ýumrulýar we wagtyň geçmegi bilen olaryň ýerinde tolkun şekilli üst emele gelýär.

Hereket edýän buzluk ýer üstüniň relýefini güýçli özgerdýär. Onuň täsiriniň derejesi ýer üstüni düzýän jynslara,

relýefe we buzluguň galyňlygyna baglydyr. Buzluk ýumşak jynslardaky çykyndylary ýok edýär we relýefi tekizleşdirýär, gaty jynslardan düzülen belentlikleriň ýapgytlaryny ýylmaýar. Jaýrylan jynslaryň böleklerini buzluk goparyp alyp gidýär. Buzluk bilen bile hereket edip, olar dag jynslarynyň üstünde çyzyklary we ştrihleri galdyryrlar.

Buzluklaryň täsiri netijesinde kristalliki jynslardan düzülen belentlikler we çykyndylar ýylmanyp çowly keşpli görnüşe geçýärler we goç maňlaýlaryny emele getirýärler. Goç maňlaýlarynyň uzynlygy birnäçe metrden ýüzlerçe metre, beýikligi 5 metre çenli ýetýär. Goç maňlaýlary geçmişde materik buzlanmalarynyň bolan sebitlerde giň ýaýrandyrlar (Kareliýa, Taýmyr, Kanada, Skandinawiýa ýarym adalary).

Buzlugyň täsiri netijesinde kristalliki jynslardan düzülen belentlikler we çykyndylar ýylmanyp çowly keşpli görnüşe geçýärler we goç maňlaýlary emele getirýärler. Goç maňlaýlarynyň uzynlygy birnäçe metrden ýüzlerçe metre, beýikligi 5 metre çenliýetýär. Goç maňlaýlary geçmişde materik buzlanmalarynyň bolan sebitlerinde ýaýrandyrlar (Kareliýa, Taýmyr, Kanada, Skandinawiýa ýarym adalarynda).

Buzluklaryň relýefiniň akkumulýatiň görnüşleri

Buzluk ýumrujylyk işini özüniň aktiw stadiýasynda amala aşyrýar. Asudalaşýan we ýok bolýan stadiýalarynda buzluk özi bilen alyp gelen materiallaryny çökdürüp başlaýar.

Relýefiň buzluk akkumulýativ görnüşlerine morena ulgamlary we depeleri, kamlar, ozlar, drumlinler degişlidir. Daglarda buzluklaryň gelip ýeten iň soňky çäklerinde ahyrky morena ulgamlary- duga şekilli sinnerler emele gelýärler. Olar buzluklaryň nirä çenli gelip ýetenligini görkezýärler. Düzluklerde materik buzlanmalarynyň gelip ýeten ýerlerinde has uly morena relýef görnüşlerini emele gelýärler. Ahyrky morena ulgamlarynyň emele gelmegi üçin iň amatly şertler

buzlugyň haýsy-da bolsa bir päsgeçilige ýetip saklanan ýerlerinde döreýärler.

Hereketsiz buzlugyň tutuş eremeği bilen esasy morena çökündileri çökdürilýär. Esasy morenanyň häsiýetli relýefi kä ýerleri tekiz baýyrlý düzlüklerdir

Morena düzlüklerinde relýefiň položitel görnüşlerinden nädogry keşpli depeler bolan kamlar köp duş gelyärler.

Buzluk relýefiniň ýene- de bir akkumulýativ görnüşi ozlardyr. Olar inçe, uzyn, egrem bugram ulgamlardyr. Ozlaryň uzynlygy 30- 40 km, ini 60- 80 (käwagt 100- 200 m) metre, beýikligi 5- 80 metre ýetýär. Ýapgytlary adatça simmetrik we kert (40^0 çenli) bolýar. Ozlar köplenç diogonal, seýrek ýagdaýda gorizonta gatlaklaşan çäge, jyglym, çagyl ýaly çökündilerden düzüldirler. Ozlar buzlugyň aşagyndan akyp çykýan akarlaryň getirinti konuslarynyň ösmeginden emele gelendirler diýip çaklanylýar. Oz toplumlary oz meýdanlaryny emele getirýärler. Relýefiň buzluklaryň işi bilen baglanyşly aýratyn bir görnüşi drumlinlerdir. Olar uzynlygy 400-2500 m-e, ini 150-400 m-e, beýikligi 45 m-e ýetýän, buzluklaryň ugry boýunça uzalan çogly keşpli depelerdir (baýyrlar).

Görüp geçen buzluk akkumulatiw relýew görnüşlerimiz demirgazyk ýarym togalakdaky çetwertik buzlanmalarynyň bolan sebitlerinde giň ýaýrandyrlar. Buzlanmalaryň gyra-çetlerinde, buzlukdan akyp çykan kop sanly akarlaryň getirinti konuslarynyň birleşmeginden giň giden çägeli düzlükleri emele gelipdir.

Çetwertik döwründe bolup geçen buzlanmalar gury ýeriň relýefinde güýçli yz galdyrypdyr. Buzlanmanyň esasy merkezleri Skandinawiýa ýarym adasynda, Täze ýer adalarynda, Demirgazyk Uralda, Taýmyr ýarym adasynda, Kordilyer daglarynda, Labrador ýarym adasynda, Kanada, Arktiki arhipelagynda bolupdyr. Pleýstosente bolup geçen maksimal buzlanma (Dnepr, Illýunoýs) wagtynda gury Ýeriň

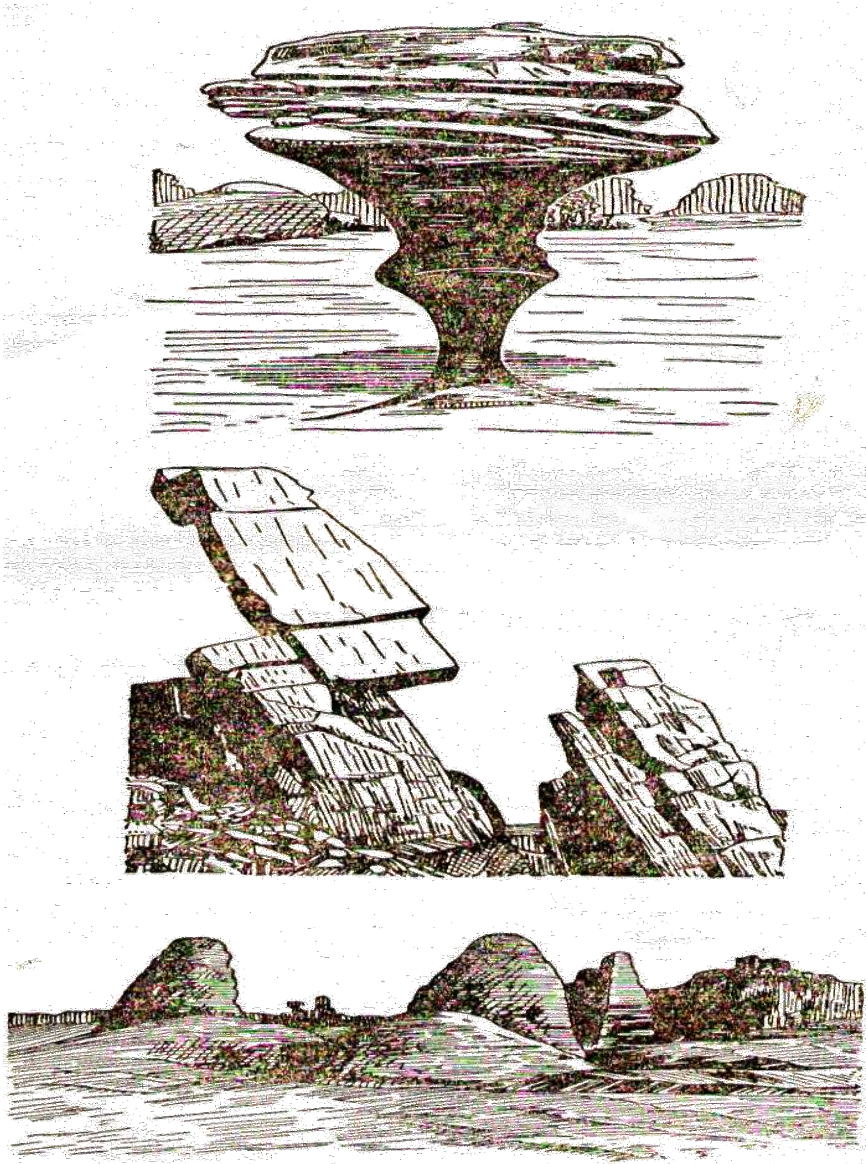
30%-i materik buzlanmalary bilen örtülipdir. Iň soňky buzlanma mundan 10 müň ýyl öň bolup geçipdir. Häzirki relýefde maksimal we ahyrky buzlanmanyň yzlary gowy bildirýär.

Eol relýef görnüşleri

Relýefiň eol görnüşleriniň emele gelmegi ýeliň geologiki işi bilen baglanyşyklydyr. Eol diýmeklik grekçe “Aiolos”-ýelleriň hökümdary diýmekligi aňladýar. Hereket edýän howa hemme ýerde hem ýer üstüne belli bir derejede täsir edýär. Emma hakyky eol relýef görnüşleriniň döremegi üçin aýratyn şertleriň bolmagy zerurdyr. Ýagny, uzak dowam edýän gurak klimat, temperaturanyň çürt-kesik üýtgäp durmagy, durnukly ýelleriň bolmaklygy we ş.m. şeýle şertleriň hemmesi çöllerde we ýarym çöllerde bardyr.

Ýeliň ýumurmak, alyp gtmek we çökdürmek ýaly özara baglanyşykly proseslerden ybarat bolan relýef emele getiriji işi daşly, toýunly we çägeli çöllerde dürlüçedir. Ýel ownujak bölejikleri sowurýar. Oňa deflýasiýa (latynça deflatio-sowurmak) prosesi diýilýär. Şol sowurylýan bölejikleriň kömegi bilen düýp jynslaryň çykyndylaryny gyrýarlar. Oňa korraziýa (latynça gorrado-gyrmak,

gyrdamak) prosesi diýilýär. Deflýasiýa prosesine tozamak amatly täsir edýär, şol bir wagtyň özünde deflýasiýa hem tozamak prosesiniň has güýçli geçmegine mümkinçilik döredýär. Döwündi materiallaryň toplanan ýerlerinde ýel olary sortlaşdyrýar, ýagny ownuk bölejikleri alyp gidip iri bölekleri galdirýar. Deflýasiýa netijesinde kert ýapgytlarda tekjeler, sowrulma gazanlary emele gelyärler. Deflýasiýa we korraziýa



Surat- 25. Daşly çölleriň relýef görnüşleri

gaýalara dürli, kä halatda bolsa geň enaýy formalary berýär. Meselem, sütün, minara, gigant kömelekler, adamlary we haýwanlary ýada salýan formalary mysal getirip bolar. Şeýle formalaryň emele gelmeginde dürli jynslaryň ýumrulmak prosesine dürliçe durnuklylygy uly rol oýnaýar. Şeýle formalar daşly çöller üçin aýratyn-da häsiýetlidir (surat25).

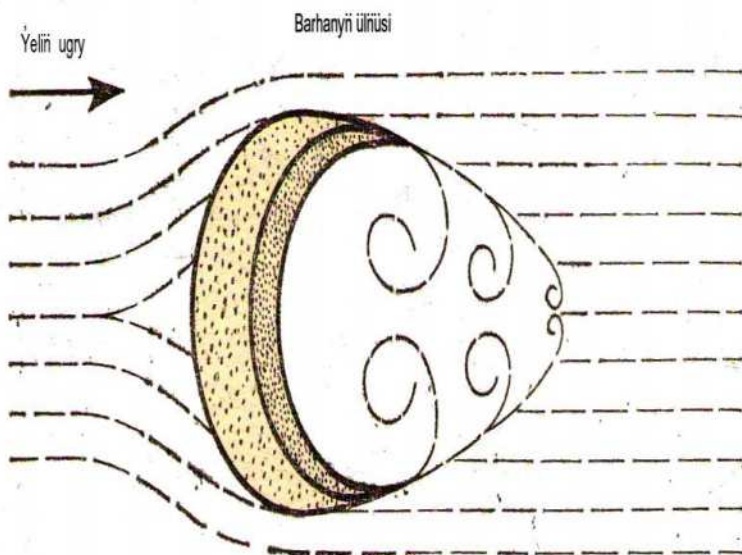
Merkezi Aziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň käbir çölleriniň çökündi jynslarynda ýel bilen alnyp gidilen çägeniň ýumrujylyk işi ýardanglar diýilip atlandyrylýan, bir-birine parallel bolan kert eňňitli ulgamlaryň emele gelmegine getirýär. Olar bir-birinden ini 1metre çenli bolan joýalar arkaly bölünip aýrylandyrlar. Toýunly çölleriniň üstündäki ownujak böleklerden düzülen gatlak guran wagtynda jaýryklar bilen dilkawlanýarlar we takyrlary emele getirýärler

Eol relýefiň emele gelmegi üçin çägeli çöller has hem amatlydyr. Çägeler dürliçe emele gelýär. Meselem, deňiz ýa-da köl çökündileri, gadymy allýuwiý (Garagum çöli), düýp jynslaryň owranan önümleri (Alaşan çöli) we ş.m. görnüşde bolup biler.

Ýeliň çägäni alyp gidiş ukyby onuň tizligine we çägejikleriň ululygyna baglydyr. 10 minutyň dowamaynda tizligi 4-5 m/sek bolan ýel ortaça 105 sm^3 , 9-10 m/sek ýel 879 sm^3 , 14-15 m/sek ýel 2805 sm^3 çägäni alyp gidip bilýär.

Çägeli çölleriniň eol relýefinde berkidilen we berkidilmedik çäge formalary tapawutlandyrylýar.

Berkidilmedik çäge üçin relýefiň akkumlýatiw formalary bolan barhanlar örän häsiýetlidir. Barhanlar ýeliň ugruna perpendikulýar bolan orak şekilli simmetrik däl çäge ulgamlarydyr (surat-26). Olaryň ýele tarap ýapgytlygy $5 \cdot 10^0$, yk tarapynyň ýapgytlygy bolsa $30 \cdot 35^0$ ýetýär. Beýikligi 0,5 m-den 15m çenli, kä halatlarda bolsa (Liwiýa çölünde) 40m çenli ýetýär. Barhanlaryň ini 40- 70 m, seýrek ýagdaýda 140 metre çenli bolýar.



Surat-26. Barhanlaryň emele gelişi

Barhanlaryň emele gelmegi tekiz ýerde uly bolmadyk çäge toplumynyň emele gelmeginden başlanýar. Kem-kemden ulalmak bilen barhan ýeliň ugry boýunça hereket edýär. Onuň hereket ediş tizligi bir ýylda ýüzlerçe metre ýetip biler.

Barhanlar ýekelikde örän seýrek duşýarlar. Olar köplenç barhan zynjyrlaryny emele getirýärler. Süýüşýän barhan çägelere kä halatda ähli ekin meýdanlaryny, obalary basýarlar. Olara garşy göreşmek üçin gorag- tokaý zolaglary döredilýär.

Ýarym berkidilen çägelereň relýefi üçin seýrek ösümlik örtükli çäge ulgamlary häsiýetlidir. Ösümlik örtügi çägelereň sowrulmagyny kynlaşdyrýar. Şoňa göräde çäge ulgamlary ýeliň täsirinden oňnositel haýal özgerýärler.

Çägelereň gyrmysy ösümlikler we otlar bilen berkidilip hereketlenmekden mahrum bolan ýagdaýlarynda nädogty görnüşli çäge alaňlary emele gelýärler. Çäge alaňlary üçin uly bolmadyk möçberleri (beýikligi ortaça 10 metrden geçmeýär), tegeklelen şekillidigi ýerleşişiniň belli bir ulgamda dälligi

häsiýetlidir. Çäge alaňlary Garagum çölünde giň ýaýrandyrlar. Çöllerde aýry- aýry ösümlükleriň düýbünde çäge massalarynyň üýşmegi netijesinde çäge tümmekleri emele gelýärler. Ösümlük näçe ýokaryk össe çäge tümmegi hem şonça ulaýar. Şeýlelikde olaryň olaryň beýikligi ösümlükleriň ösüş möçberine baglydyr. Şoňa göräde çäge tümmekleriniň dürli tipleri tapawutlandyrylýar. Meselem, ýylgynly tümmek, sazakly tümmek, gandymly tümmek we ş.m. Ösümlük çapylyp ýa-da gurap ýok bolsa çäge tümmekleri kem-kemden sowurlyp peselip başlaýarlar.

Çägel çölleriniň eol relýefi örän çylşyrymlydyr. Çäge relýefiniň eol formalary diňe bir çöllerde däl, eýsem deňizleriň we kölleriniň kenarlarynda, uly derýalaryň jülgelerinde hem duş gelýärler. Bu ýerlerde dýunalar diýip atlandyrylýan çäge depeleri giň ýaýrandyr. Olar köplenç gijesine kenardan suwa, gündizine bolsa suwdan kenara tarap öwürýän briz ýelleriniň täsiri netijesinde emele gelýärler. Dýunalaryň uzynlygy birnäçe kilometre, beýikligi bilsa 200-300 metre çenli ýetýär. Soňky wagtlarda eol relýef görnüşlerine garyň ýel sebäpli sowrulmagy bilen emele gelýän görnüşlerini hem goşýarlar (gar depeleri, tümmekleri, ulgamlary, gar barhanlary we ş.m.). Gar relýefiniň eol görnüşleri diňe bir gar örtügiňiň ýyl boýy saklanýan sebitlerinde däl, eýsem onuň wagtlaýyn ýaýraýan sebitlerinde hem duş gelýärler.

Kenar relýefi

Deňiz ýa-da köl suwlarynyň ýumrujylyk işi netijesinde özboşlyk kenar relýef görnüşleri emele gelýärler. Gury ýeriň suw bilen galtaşýan zolagyna kenar zolagy diýilýär. Kenar zolagy iki bölekden- suwüsti we suwasty böleklerden ybaratdyr. Suwüsti bölegine kenar, suwasty bölegine kenar eňnidi (ýapgytlygy) diýilýär.

Kenar relýefiniň kemala gelmegine tolkun hadysalary, daşgynlar, gaýtgyňlar, kenar akymlyry, derýalaryň täsiri we belli bir derejede suwuň himiki täsiri gatnaşýarlar.

Kenara täsir etmek bilen tolkunlar ägirt uly ýumrujylyk işini geçirýärler. Olaryň bu ýumrujylyk işi ýumrulan önümleriň alynyp gidilmegi we çökdürilmegi (akkumulirlenmegi) bilen bir wagtda bolup geçýär. Kenarlaryň ýumrulmagyna tolkunlaryň gidrawliki urgusy we tolkunlaryň goparan dag jynslarynyň bölekleriniň urgusy gatnaşýar.

Tolkunlaryň ýumrujylyk işine abraziýa diýilýär. Abraziýa we akkumulýasiýa- kenarlary emele gelýän bir bütewi hadysanyň iki tarapydyr. Çün kenarlarda abraziýa has-da güýçli ýüze çykýar. Abrazion kenarlaryň emele geliş hadysasy kenar ýapgydynyň düýbünde çukurjygyň emele gelmeginden başlanýar. Tolkunlar kem- kemden bu çukurjygy ulaldýarlar we uly köwege öwürýärler. Köwegiň üstünden sallanyp duran jynslar wagtyň geçmegi bilen opýarlar we kenar opurymalaryny emele getirýärler. Şeýlelikde kert kenar kem- kemden yza çekilip tekiz üstleri- suwasty abrazion terrasalary emele getirýärler.

Kenar opurymalary bilen abrazion terrasanyň arasynda onçakly giň bolamadyk, döwüdi mareriallar bilen örtülen, daşgynlar we güýçli tolkun wagtynda suw basýan zolak- plýaż emele gelýär. Plýaż akkumulýativ relýefiň iň ýönekeý görnüşidir. Döwüdi materiallaryň bir bölegi tolkunlar tarapyndan deňze äkidilýär we suwasty ýapgytda toplanyp abrazion terrasanyň dowamy bolan suwasty akkumulýativ terrasany emele getirýärler. Kert kenar näçe yza çekildigiçe abrazion terrasa hem şonça giň bolýar. Şunlukda abraziýa hadysasy örän gowşayar we soňa baka düýbünden bes edilýär.

Kenaryň yza çekiliş tizligi ony düzyän jynslaryň häsiýetine we tolkunlaryň energiýasyna baglydyr. Käbir kenar bölekleri ýylda 1,5- 3,0 m. yza çekilýär. Fransiýanyň kenar

ýakalarynyň aýry- aýry bölekleri bolsa ýylda 15- 35 m yza çekilýärler.

Kenarlaryň ýumrulyş we ýumrulan önümleriniň toplanýş hadysalary bir wagtda bolup geçýärler. Bu hadysalar kenaryň şol bir böleginde bir- birini çalyşyp gezekleşip durmaklary hem mümkin. Esasan ýumrulyşa sezewar bolýan kenarlara abrazion kenarlar, esasan getirintgileriň toplanmagyndan emele gelýän kenarlara bolsa akkumulýatiw kenarlar diýilýär.

Abrazion we akkumulýatiw bölekleriň özara gatnaşygy kenarlaryň bölekleniş derejesine baglydyr. Gowşak böleklenen kenarda abrazion we akkumulýatiw ýerler uzak aralyklara uzap gidýärler. Güýçli böleklenen kenarda olar ýakyn aralykda birbirlerini çalyşýarlar, çykyndylary (abrazion bölekler), aýlaglary (akkumulýatiw bölekler) emele gelýärler.

Akkumulýatiw kenar relýef görnüşleriniň giň ýaýran görnüşleriniň biri seňirlerdir. Seňirler kenar bilen tolkunýň ugrunyň arasyndaky burç 45^0 golaý bolanda emele gelýär. Seňirler ilki suwuň aşagynda emele gelip soňra wagtyň geçmegi bilen beýgelip suwuň üstüne çykýarlar. Seňirleriň uzynlygy onlarça kilometre ýetip biler. Mysal üçin, Hazar deňzindäki Astrahan seňiriniň uzynlygy 35 km-e, Gara deňzindäki Tendr seňiri 65 km-e ýetýär.

Seňirler aýlagyň ýa-da lagunanyň iki tarapyndan emele gelip we ösüp özara birleşip hem bilerler. Aýlagy ýa- da lagunany deňizden bölüp aýryp duran seňirlere böwetler diýilýär.

Göni kenara golaý aralykda ada bar bolsa, şol adanyň tolkun kölegesinde getirintgiler toplanýarlar we adany kenar bilen birleşdirip duran, tombolo diýilip atlandyrylýan gaçylar emele gelýärler.

Kenar relýefiniň kemala gelmeginde daşgynlaryň hem roly ulydyr. Emma olaryň kenara täsiri diňe daşgyn tolkunlarynyň beýikligi harasatly tolkunlaryň beýikliginden ýoikary bolanda ýüze çykýar. Suwuň daşgyn- gaýtgin

hereketleri adatyň abraziýa görnüşleri, getirintgileri we soňa laýyklykda akumulýatiw görnüşleri emele getirýärler

Daşgyn tolgunlary arkaly getirilen gyrmançalar bilen örtülen zolaga osuşkalar ýa-da wattlar diýilýär. Getirintgileriň köp toplanmagy netijesinde wagtyň geçmegi bilen osuşkalaryň ýokary bölegi soňa baka suw bilen basyrylmaýarlar ýa-da örän seýrek basyrylýarlar. Bu ýerde gury ýer ösümlikleri peýda bolup toprak emele gelýär. Şeýle zolaga marşlar (landlar) diýilýär (Gollandiýanyň kenar ýakasy).

Suwuň daşgyn-gaýtgin hereketleri netijesinde gyrmança, çäge we jyglym ýaly çökündiler kenaryň ugry boýunça alynyp gidilip getirinti akymlary emele getirýärler. Gaýtginynyň tizligi daşgynyňkydan ýokary bolanda gaýtgin we derýanyň akymy özara göşülüşyp derýanyň aýagyndan çökündileriň alynyp gidilmegini üpjün edýärler we guýguç şekilli bolup galýarlar. Şeýle derýanyň aýaklaryna estuariýalar diýilýär. La-Plata, Kongo, Elba, Ýansyzy derýalarynyň aýaklary estuariýalara mysaldyr.

Kenarlaryň kemala gelmeginde derýalaryň roly olaryň gyrmança getirmekleri bilen baglanyşyklydyr. Kenar relýefiniň derýalaryň gatnaşmagy bilen emele gelen görnüşlerine potamogen (potamos, grekçe-derýa) görnüşler diýilýär. Potamogen kenarlara allýuwial düzlükleriň kenarlary we deltaly kenarlar degişlidir. Kenaryň kemala gelmeginde eňňitlik hadysalaryna-opurylmalara, süýşgünlere-uly rol degişlidir. Olar kurt kenarlaryň yza çekilmegine we olaryň kem-kemden tekizleşmegine getirýärler.

Kenar relýefiniň kemala gelmegine amatly şertler bolanda organizmler hem ep-esli täsir edip bilerler. Şeýle organizmlere ozaly bilen rif emele getiriji merjenler, käbir suwotylar we mşankalar degişlidirler.

Rif emele getiriji organizmler ýyly (+20⁰ ýokary), duzly (33-38‰) weonçakly çuň bolmadyk (50 m çenli) suwlarda ýaşaýarlar. Bu organizmleriň galyndylary

kenarda we kenardan käbir uzaklykda merjen riflerini emele getirýärler. Awstraliýanyň kenarlaryndaky Uly Barýer rifi 2300 km aralyga uzalyp gidýär. Ol Awstraliýanyň kenarlaryndan 13-180 km aralykda ýerleşýär. Halka şekilli merjen rifleri okeanda özboluşly adalar bolan atollary emele getirýärler.

Rif emele getiriji organizmler ýyly (+20⁰ ýokary), duzly (33-38‰) we onçakly çuň bolmadyk (50 m çenli) suwlarda ýaşaýarlar. Bu organizmleriň galyndylary kenarda we kenardan käbir uzaklykda merjen riflerini emele getirýärler.

Awstraliýanyň kenarlaryndaky Uly Barýer rifi 2300 km aralyga uzalyp gidýär. Ol Awstraliýanyň kenarlaryndan 13-180 km aralykda ýerleşýär. Halka şekilli merjen rifleri okeanda özboluşly adalar bolan atollary emele getirýärler.

Kenarlarda tolkunýň relýef emele getiriji täsiri kenaryň gurluşyna- litologiasyna, jynslaryň ýatyşyna we ş.m. baglydyr. Kenary düzýän jynslar ýumrulgama näçe durnuksyz bolsa tolkunlaryň ýumrujylyk işi sonçada güýçlidir. Dürliçe jynslaryň gatlaklary gezekleşip ýerleşýän bolsa kenarda struktur terrasalar emele gelýärler.

Gömülen buzlary bolan köpýyllyk doňaklykly sebitlere kenarlaryň özboluşly görmüşleri emele gelýärler. Bu şertlerde tolkunlar mehaniki täsir etmek bilen bir wagtda doňaklygyň eremegine hem ýardam edýärler. Şeýle ýagdaýda termoabrazion kenarlar emele gelýärler. Termoabrazion kenarlar örän durnuksyzdyrlar we örän çalt yza çekilýärler. Şeýle kenarlar Täze Sibir adalarynda, Laptewler we Gündogar Sibir deňizleriniň kenarlarynda, Alýaskanyň kenarlarynda giň ýaýrandyr.

Morfologiki aýratynlyklary, gelip çykyşy we ýaş boýunça kenarlar üç topara bölünýärler (Dünyäniň fiziki geografiki atlasynyň klassifikasiýasy boýunça):

1) Endogen we ekzogen hadysalar sebäpli emele gelen, deňiz tarapyndan az üýtgedilen ýaş kenarlar;

2) Esasan tolkun däl hadysalaryň täsirinden emele gelen kenarlar;

3) Tolkun sebäpli emele gelen kenarlar.

Bu toparlaryň her biri öz gezeginde birnäçe görnüşlere bölünýärler. Ýaş, deňiz tarapyndan az üýtgedilen kenarlaryň toparynda ilki bada göni bolan we ilki başda böleklenen kenarlar tapawutlandyrylýar.

Ilki başda göni bolan kenarlar sbroslar arkaly emele getirilendirler, şoňa görä-de olar göni çyzyklylygy we örän gowşak böleklenenligi bilen tapawutlanýarlar. Kola ýarym adasynyň, Günorta Amerikanyň we Gyzył deňziň kenarlary şeýle kenarlara degişlidir.

Ilki başda böleklenen kenarlar örän dürlüçedirler, emma böleklenmäniň esasy sebäplerine laýyklykda olaryň arasynda tektoniki, erazion- tektoniki, erazion, buzluk- tektoniki, buzluk-erazion, eol we wulkaniki kenarlary tapawutlandyrmak mümkindir.

Tektoniki we erazion- tektoniki kenarlar relýefinde tektoniki strukturalar bolan gury ýeri suw basmagy arkaly emele gelýärler. Şeýle kenarlarda köp sanly adalar we aýlaglar bir- birine parallel ýagdaýda kenaryň ugry boýunça uzap gidýärler. Adriatik deňziniň kenarlary şeýle kenarlara mysal bolup biler.

Dag gerişleriniň arasynda ýerleşip, kenara perpendikulýar bolan derýa jülgeleri boýunça deňiz kenara çuň süsňäp girýän ýagdaýynda Ispaniýada “Ria” diýip atlandyrylýan pahna şekilli aýlaglar emele gelýärler. Şeýle aýlaglar bilen böleklenen kenarlara rias tipli kenarlar diýilýär. Rias tipli kenarlar Koreýa ýarym adasynda, Günorta gündogar Hytaýda, Irlandiýa adasynda duş gelýärler. Çylşyrymly tektonikasy we gowşak ösen erazion tory bilen häsiýetlenýän gury ýeri suw basanda kürek şekilli aýlaglary bolan kenar çyzyklary emele gelýär. Ol aýlaglaryň arasy uly ýarym adalar bilen bölünen bolýar. Şeýle kenarlara kürek şekilli kenar

diýilýär. Ohot deňziniň we Gresiýanyň kenarlarynda köp duş gelýär.

Derýa jülgeleri, jarlar we käller bilen böleklenen pes allýuwial düzlügi suw basanda ýakasynda köpsanly ýalpak suwly aýlaglary bolan liman tipli kenarlar emele gelýärler. Liman tipli kenarlar Gara deňze guýýan derýalaryň aýaklary üçin häsiýetlidir.

Buzlyk- tektoniki we buzluk- erazion emele gelişli kenarlara şher we fýord tipli kenarlar degişlidirler. Foýrd tipli kenarlar kenarlaryň iň güýçli böleklenen tipidir. Kenar ýakadaky kert ýapgytly, uzyn, inçe, egrem- bugram bolup uzalyp gidýän, kenara çuň süsňäp giren aýlaglara fýordlar diýilýär. Fýordlaryň uzynlygy yüzlerçe kilometre ýetip biler. Mysal üçin, Demirgazyk deňizindäki Sogne- fýordyň uzynlygy 220 km, ini 1,5-6 km, çuňlugy 1245 m, kenarlarynyň beýikligi 1500 metre ýetýär. Fýordlaryň ýapgytlarynda köplenç buzluklaryň işiniň yzlary bildirýär.

Olaryň düýbünde buzlyk dereleri üçin häsiýetli bolan basgançaklar we deňizden bölüp aýryp duran bosagalar bolýar. Fordlar adaty buzlyk tarapyndan işlenilen tektoniki emele gelişli derýa dereleriniň deňiz suwlarynyň basmagy netijesinde emele gelýärler.

Fýordlar Skandinawiýa ýarym adasynda, Frans-Iosif Ýeri, Şpisbergen, Grenlandiýa, Islandiýa adalarynda, Kanada Arktiki arhipelagynda, Täze Zelandiýada bardyrlar.

Şher² tipli kenarlar köplenç buzlygyň işini başdan geçiren ýerleri suw basmagy netijesinde emele gelýärler. Bu tipdäki kenar çylşyrymlylygy we örän güýçli böleklenenligi we köp sanly adalary bilen häsiýetlenýär. Adalar köplenç suw basan goç maýlaýlar, ozlar, drumlinler we ahyrky morena depeleridir. Şher tipli kenarlar Şwesiýada, Islandiýada, Finlandiýada we Kanadada bardyr.

_____ ² Şherler- agtyklyk edýän gaýaly adalar.

Çägeli çölleriň relýefini suw basýan ýagdaýynda eol taýdan böleklenen kenarlar emele gelip olara başgaça aral tipli kenarlar hem diýilýär. Bu tipdäki kenarlar köp sanly ýarym adalary, adalary we ýalpak suwly ýerleri bilen häsiýetlenýär we örän durnuksyzdyr.

Eol kenarlar örän seýrek duş gelýärler. Olaryň tipiki mysaly Aral deňiziniň we Balhaş kölüniň kenerlerynda duş gelýär.

Wulkaniki taýdan böleklenen kenarlar wulkaniki relýefiň bölegini suw basanda, ýa-da kenarda wulkaniki relýef emele gelende kemala gelýärler. Kuril adalarynyň käbirleriniň we Kamçatkanyň kenarlarlary muňa mysaldyr.

Kenarlaryň ikinji toparyna (tolkun däl hadysalaryň emele getiren kenarlarlary) potamogen (deltaly kenarlar, allýuwial düzlükler), daşgyn (wattlar), denudasion (opurylmalar, süýüşgünler), organogen (merjenler, fitogen kenarlar) kenarlar termoabrazion kenarlar degişlidirler.

Kenarlaryň bu tipleri seýrek duşýarlar we klimatiki şertlere baglylykda zonal häsiýete eýedirler.

Üçünji topara degişli kenarlar (tolkun sebäpli emele gelen kenarlar) giň ýaýrandyrlar. Tolkunlaryň täsirine ýokarky iki topara degişli kenarlaryň hemmesi hem duçar bolýarlar.

Abraziýanyň we akumulýasiýanyň täsiri netijesinde kenarlar kem- kemden tekizleşýärler hem-de abrazion- buhtaly we abrazion- tekizlenen kenarlar emele gelýärler. Şunlukda tolkunlaryň täsiri netijesinde kenarlaryň kemala gelmegini ilki başda böleklenen kenarlaryň kem- kemden tekizlenen kenarlara geçmegi görmüşinde göz önüne getirmek mümkin.

Düzlükleriň we daglaryň umumy morfologiki häsiýetnamasy.

Gury ýeriň relýefine umumy häsiýetnama berilende onuň morfotektonikasyny (morfostrukturasy we geotekturasy) we morfoskulpturasyny bir bütewi hadysa hökmünde görüp

geçmek zerurdyr. Morfotektonika we morfoskulptura relýef emele getiriji bir bütewi hadysanyň iki düzümi bölükleridirler.

Gury ýeriň relýefiniň daglar we iri düzlükler ýaly esasy görnüşleriniň ýerleşişinde kontinental ýer gabygynyň strukturasyňyň kanunalaýyklyklarynyň üsti açylyr. Olaryň üstünde morfostruktur görnüşleriň emele gelmeginde klimatiki zonallyk bilen şertlendirilen kanunalaýyklyklar ýüze çykýarlar. Morfoskulpturanyň zonallygy daglarda we düzlüklerde birmeňzeş däl. Düzlükler üçin giňişleýin zonallyk häsiýetli bolsa, daglarda wertikal guşaklylyk ýüze çykýar.

Daglaryň relýefi

Ýer üstünde eňňitleri, etegi we depesiniň beýikligi 500 metrden ýokary bolan relýef görnüşlerine daglar diýilýär. Ýygrytly we täzedan ýokary görülen daglar Ýerdäki iň beýik daglardyr. Emma beýle diýdigimiz, hemme daglar özläriniň emele gelýän ýa-da ýokary görülen döwründe hökman beýik bolýarlar diýildi däl. Köp daglar orta beýiklikli, hat-da pes daglar görnüşinde emele gelýärler. Olaryň ýokary görülen beýikligi dag emele geliş hadysalarynyň intensiwligine baglydyr. Ekzogen hadysalaryň täsiri netijesinde kem- kemden ýumrulmak bilen daglar peselýärler, hem-de täze ýokary görülenler bolmasa beýik daglar orta daglara, orta daglar pes daglara öwürülýärler, soňra daglaryň ýerinde denudasion düzlükler emele gelýärler. Beýik, orta we pes daglar öz aralarynda diňe bir beýiklikleri boýunça däl, eýsem daglyk ýurtlaryň daşky hadysalaryň täsiri astynda ösüşiniň yzygider döwürlerini görkezýän morfologiýasy boýunça hem tapawutlanýarlar.

Absolýut beýikligi 2000 m pes bolmadyk beýik daglar çuň (1000 m az bolmadyk) bölüklenendirler. Eger olaryň depeleri gar çyzygyndan ýokary galýan bolsalar, olar häzirki zaman niwal we glýasial relýef görnüşleriniň emele geliş sebitlerine düşýärler (karlar, karlingler, troglar we ş.m.). Bu guşaklygyň relýefi üçin ýiti depeler, tozama önümlerini

saklaýan kert eňnitler häsiýetlidir. Bu ýerde ýygy- ýygydan opurylmalar, aşak inmeler, daşlaryň ýokardan aşak gaçmalary bolýar. Bu guşaklykdan aşak inýän buzluklar özlari bilen döwüdi materiallary alyp gaýdýarlar.

Häzirli zaman gar araçäğinden aşakda daglaryň morfoskulpturasynyň emele gelmeginde wagtlaýyn we hemişelik akarlaryň işi esasy ähmiýete eýe bolýar. İşlenilmedik kese profilli çuň derýa dereleri daglary böleklerе bölýärler. döwüdi materiallary buzluklar däl-de eýsem deýalar alyp gaýdýarlar. Aram giňişlikleriň beýik daglarynda niwal guşaklyga aşakdan subniwal guşaklyk ýanaşýar. Bu guşaklygyň skulptur relýefiniň aýratynlyklaryndan geçmişde niwal guşaklygyň şertlerinde emele gelen we häzirki wagtda akar suwlaryň we fiziki tozamanýň täsirinden üýtgeşmelere sezewar bolýan formalaryň bardygyny bellemek bolar. Ösmeýän karlar döwüdi materiallar bilen doldurylandyrlar ýa-da köller tarapyndan eýelenendirler. Ahyrky morena ulgamlary ýuwulandyrlar, trog derelerinden bolsa derýalar akýarlar. Subniwal guşaklygyň relýefi morfoskulpturanyň ony şertlendirip duran klimatiki şertlere garanda haýal üýtgeýändigine şaýatlyk edýär.

Subniwal guşaklykdan aşakda daglaryň eňnitligi birneme azalýar, deýa dereleri giňelýärler. Tokaý ösümlikleriniň bar ýerinde eňnitler ýuwulmakdan goralypdyr.

Beýik daglaryň aşak böleklerinde ýokardan alynyp gaýdylyan ýumşak çökündiler toplanylýar, ýapgytlary tekizleşdirýän delýuwial örtükler we getirintgi konuslary emele gelýärler. Derýalar giň derelerden otnositel asuda ýagdaýda, allýuwial terrasalary emele getirip akýarlar.

Absolýut beýiklikleri 800- 2000 m bolan orta beýiklikli daglar 350- 1000 m çuňluga çenli böleklenendirler. Ýokary giňişliklerde bu daglaryň depeleri gar araçäğinden ýokary geçip biler, şunlukda bu guşaklykda niwal guşaklyklar üçin häsiýetli bolan, emma ondan az çuňlukda böleklenenligi bilen

tapawutlanýan relýef emele gelyär. Orta beýiklikdäki daglaryň relýefi dürli beýikliklerde dürlüçedir. Çygly klimatiki şertlerde dag ýapgytlary tekiz eňňitliklidir. Diňe gaty jynslardan düzülen ýapgytlar birmeme çylşyrymlaşan bolýarlar. Otnositel haýal akýan derýalar ýumrulma önümlerini alyp gidip ýetismeyärler we olar relýefiň pes ýerlerinde toplanyp, onuň böleklenişini gowşadýarlar. Ösümlik örtügi ýapgytlardaky döwüdi materiallary berkidýärler. Diňe käbir ýerlerde ýylmanan daşlaryň toplumlary we “daşly derýalar” duş gelyärler. “Golesler” diýilip atlandyrylýan üsti tokaýsyz depeler daş toplumlary bilen örtülendir. Gurak klimatly şertlerde intensiv tozama hadysalary orta beýiklikli daglaryň özboluşly relýefini döredýärler. Geň görnüşli gaýalar, ýiti gerişler, kert we basgançakly ýapgytlar emele gelyärler. Döwüdi materiallar özboluşly relýef görnüşlerini döredýän wagtlaýyn akarlar tarapyndan alynyp gidilýär.

Diňe aýry-aýry depeleri 100- 1200 m-den geçýän, adatça 700- 800 m-den ýokary galmaýan pes daglaryň relýefi geologiki gurluşa we klimata baglylykda dürlüçedirler. Ýokary giňişliklerde pes daglaryň depeleri, kä halatda bolsa ýapgytlary hem beýik dag tundra ösümlikleri bilen örtülendir. Pes daglar orta daglardan az çuňlukda böleklenendigi we relýefiň tekizlenen şekili boýunça tapawutlanýar. Dürlüçe durnuklylykdaky jynslardan düzülen pes daglarda çürt- kesik klimat şertlerinde gaýaly gerişler, ýiti depeler, kert gaýalar bolup biler.

Içki we daşky hadysalar dag gerişleriniň we olaryň arasyndaky jülgeriň ýerleşiş ulgamyny kesgitläp durýarlar, daglyk ýurtlaryň böleklenişiniň dürli tiplerini emele getirýärler. Şunlukda radial, ýelek, perde (tuty, teatryň perdesi), şaha we gözenek şekilli bölekleniş tipleri emele getirýärler.

Radial bölekleniş massiwleriň gümmez şekilli ýokary görterilmesiniň başdan geçirýän daglyk ýurtlarda ýüze çykýar. Daglyk gerişleri dag düwüninden ähli tarapa ýaýrap gidýärler.

Olaryň arasynda derýa dereleri emele gelipdirler. Han-Teňri (Gündogar Týan- Şandaky Ýeňiş pikiniň töweregi) massiwi radial böleklenişe mysal bplup biler.

Ýelek şekilli (kese) böleklenişde esasy suwaýryt gerişinden iki tarapa oňa perpendikulýar bolan gapdal gerişler uzap gidýärler. Uly Kawkazda Soçi bilen Noworossiýskiniň aralygy, Zerawşan gerşi ýelek şekilli böleklenişe mysaldyr.

Perde (tuty) şekilli böleklenişde gapdal gerişler esasy gerişden ýiti burç emele getirip bir tarapa, biri birini penalap uzalyp gidýärler (Günbatar Kawkazyň Günorta gerşi). Ýiti burçlarda derýalaryň ýokary akymly ýerleşýärler. Esasy geriş bilen birleşmeýän aýry- aýry gerişler perde şekilli bolup ýerleşip bilerler (Günbatar Sahaliniň gerişleri).

Şaha şekilli böleklenişde dag zynjyrlary şahalanyp, onuň bir ujundan gerişler ýelpewaç görnüşinde uzap gidýärler. Günbatar Týan-Şanyň we Pamir Alaýyň gerişleri şeýle böleklenişe mysal bolup bilerler.

Gözenek şekilli böleklenişde uzaboýuna tektoniki jülgeler bilen bölünen parallel dag zynjyrlary erozion emele gelişli keltejik dereler bilen böleklenýär (Günorta Ural).

Daglyk ýurduň gorizontall böleklenişiniň häsiýetine we gerişleriň geologiki gurluşyna bagly bolmazdan olaryň ortaça derejesi we depeleriň derejesi adaty birmeňzeşdir. Diňe daglyk ýurduň gyra- çetlerinden merkeze tarap gidilende ol az- kem beýgelyär. Bu kanunalaýyklygy birinji ýagdaýda umumy derejeden ýokary gaýan depeleriň ýumrulmaga onçakly durnukly daldigi, ikinji ýagdaýda bolsa çetki gerişleriň atmosfera ygallarynyň köp mukdaryny alyp has intensiv ýumrulanlygy bilen düşündürmek mümkin.

Düzlükleriň relýefi

Ýer üstüniň düz we baýyryly bolan görnüşlerine düzlükler diýilýär. Düzlükler okean derejesinden ýerleşişine baglylykda

pes, belent we tekiz bolýarlar. Eger düzlük okean derejesinden 200 m aralykda bolsa, ol peslik diýip atlandyrylýar. Eger-de 200- 500 m aralygynda bolsa olara belentlikler diýilýär. 500 m-den ýokary derejede ýerleşen ýerlere tekiz daglyklar diýilýär.

Düzlükleriň relýefi dag gerişlerine garanda onçakly çylşyrymly däldir. Beýle ýagdaý kontinental ýer gabygynyň platforma bölekleriň geologiki gurluşynyň has birmeňzeşligi we olaryň az hereketjeňligi bilen düşündürilýär. Käbir platformalaryň ep-esli ýokary göterilen bolup, erozion taýdan güýçli we çuň böleklenenligi neotektoniki hereketleriň netijesidir (Gündogar Sibir, Demirgazyk Amerika).

Platforma düzlükleri gury ýeriň meýdanynyň ýarysyndan gowuragyny tutýarlar. Ähli düzlükleriň 80%-den gowragy ilki başdaky tekiz we akkumulýariw düzlüklerdir. Olaryň relýefiniň düzlük bolmagy çökündi jynslaryň gatlaklarynyň ýatyşy bilen şertlendirilendir. Düzlükleriň iň giň ýaýrany gatlakly düzlüklerdir. Olaryň arasynda beýik (Orta Sibir tekiz daglygy), orta baýıklikli (Gündogar Ýewropa düzlügi) we pes (Günbatar Sibir, Amazonka) düzlükler bardyr. Akkumulýatiw düzlükler köplenç pes düzlüklerdir (Prikaspi, Mesopotamiýa, Hind- Gang peslikleri) we gatlakly düzlüklerden az meýdany tutýarlar. Denudasion düzlükler köplenç belent bolup, üstleri tekiz däldir. Olaryň relýefinde jynslaryň ýumrulmaga dürlüçe durnuklylygy aýdyň görünýär.

Düzlükleriň üsti umuman gorizonta, ýapgyt, güberçek ýa-da oýtak bolup biler. Relýefiniň umumy häsiýeti hem dürlüçe bolýar (tekiz, baýyrly, tolkun şekilli, basgançakly we ş.m.).

Düzlükleriň morfoskulptura häsiýetli aýratynlygy giňişleýin zonallyk bolup, ol klimatyň zonallygynyň relýefde ýüze çykmasydyr. Morfoskulptura klimata garanda haýal özgerýär. Şoňa görä-de ol häzirkä garanda düýbünden başgaça klimatiki şertlerde emele gelen şekilde bolup biler. Şunlukda

düzlükleriň skulptur relýefinde häzirki zaman we reliktnyň giňişleýin zonallyk häsiýetleri utgaşýarlar. Ýokary giňişliklerde örtük burçlarynyň garly üsti özboluşly düzlük bolup, onda esasy ýer eol emele gelişli mezo we mikroformalara degişlidir (gar-eol). Buzluklaryň yza çekilýän ýerlerinde düzlük relýefi glýasial we flýuwio-glýasial häsiýete geçýär.

Subpolýar giňişlikleriň düzlükleri üçin doňaklyk relýefi häsiýetli bolup, şeýle relýef köpyýlyk doňaklykly aram giňişlikler üçin hem häsiýetlidir.

Aram giňişlikleriniň düzlükleriniň morfoskulpturasynda esasy ýeri flýuwial formalar tutýarlar. Bu formalar umuman düzlükleriň morfoskulpturasynyň iň giň ýaýran görnüşidir. Dürli klimatiki şertlerde duş gelmek bilen, olar klimatyň täsiri astynda giňişleýin zonallygyň alamatlaryny kabul edýärler. Emma bu alamatlar struktura sebäplere görä onçakly aýdyň däl.

Gurak sebitleriň düzlükleriniň morfoskulpturasy üçin tipiki zonal eol relýef görnüşleri degişlidir. Geomorfologik kartalaryň seljermesi ähli gury ýeriň içki we daşky hadysalar tarapyndan döredilen nätekizliginiň kanunalaýyk utgaşmalaryny, gury ýeriň dürli bölekleriniň relýefiniň aýratynlyklaryny göz önüne getirmäge mümkinçilik berýär.

Dünýä okeanynyň düýbünüň relýefi

Suwuň ägirt uly galyň gatlagy bilen basyrylan Dünýä okeanynyň düýbünüň relýefi gury ýeriň relýefine garanda has gowşak öwrenilendir. Uzak wagtyň dowamynda Dünýä okeanynyň düýbi çökünci jynslaryň galyň gatlagy bilen örtülen düzlükdir diýilip hasap edilip gelinipdir.

Halkara geofiziki ýylyň (1957- 1958 ý) we halkara geofiziki ylalaşyklaryň taslamalary boýunça geçirilen barlaglardan soň Dünýä okeanynyň düýbünüň relýefi baradaky düşüňjeler has giňeldi. Häzirki wagtda hem köp ýurtlaryň

alymlarynyň we guramalarynyň ünsi Dünýä okeanyny we onuň düýbünüň relýefini öwrenmeklige gönükdirilendir.

Okeanyň düýbünüň morfostrukturasynyň aýratynlyklaryny kesgitleýän esasy sebäp ýer gabygynyň gurluşydyr (kontinental ýer gabygy bilen deňeşdirende ýukalygy, granitli gatlagyň ýoklugy, başgaça dykzylyk, başgaça gatylyk).

Okean düýbünde endogen hadysalar edil gury ýerdäki ýaly döwürmeleriň (razlomlaryň) we jaýryklaryň emele gelmegi bilen ýüze çykýarlar, emma okeanda olar has gürdür.

Okean düýbünde wulkanizm hadysalary has giň ýaýrandyr. Wulkan atylmaları diňe bir döwürmeleriň ugry boýunça däl, eýsem bir wagtyň özünde giň meýdanlarda hem bolup geçýärler.

Hereketjeň tektoniki guşaklyklara gabat gelýän seýsmiki zonalarda bolup geçýän ýer titremeleri okeanyň düýbünüň aşak- ýokary hereketleri bilen bir wagtda bolýarlar we eňňitleriň süýüşmegine sebäp bolýarlar. Okean tipli ýer gabygynyň uzak dowam edýän birmeňzeş wertikal hereketleri netijesinde struktur relýefiň otnositel ýonekeý gurluşly formalary bolan kotlowinalar we seňnerler emele gelýärler. Rif jülgeleriniň döwürmeleri boýunça ýokary göterilýän mantiýa jynslarynyň hasabyna okean düýbünüň ösmegi we hemişe täzelenip durmagy onuň (okean düýbünüň) möhüm aýratynlygydyr. Bu hadysa häzirlilikçe köp tarapdan düşüniksiz bolsa-da okean düýbünüň relýefiniň kemala gelmeginde kesgitleýiji ähmiýete eýedir.

Okean düýbünüň morfokulpturasyny kemala getirýän ekzogen hadysalar özboluşlydyrlar we gury ýerdäkiden tapawutlanýarlar. Morfokulpturanyň kemala gelmeginde esasy orun kesgitli fiziki we himiki häsiýetlere eýe bolan suw massalaryna degişlidir. Okean suwlarynyň hereketleriniň hem (tolkunlaryň, akymlaryň we başgalaryň) çäkli relýef emele getiriji ähmiýeti bardyr. Ýel sebäpli döreýän tolkunlaryň täsiri

150- 200 m çuňlara çenli duýulýar we olar diňe kenar ýaka zolakda relýefe täsir edýärler.

Ýel sebäpli emele gelyän hemişelik üstki akymlar suwuň galyň gatlagyny öz içine alýarlar. Olaryň okean düýbüne mehaniki täsiri 1500- 2400 m çuňluga çenli bildirýär. Düýpki akymlar diňe örän owunjak gyrmançalary alyp gidýärler. Okean düýbünde 6000m çuňluga çenli aralykda duşýan owunjak tolkun şekilli mikroformalaryň we ýuwulmaklygyň yzlarynyň emele gelişi içki tolkunlaryň işi bilen düşündirilýär.

Suwasty ýapgytlaryň emele gelişine bulançak akymlar gatnaşýarlar. Bu akymlar diňe bir gyrmançalary ondan oňa alyp gitmek bilen çäklenmän, eýsem ýapgytlary böleklemek bilen relýefiň erozion görnüşlerini hem döredýärler. Relýefiň şeýle görnüşleri adatça köp gyrmança getirýän derýalaryň guýýan ýerleriniň golaýynda emele gelyärler. Bulançak akymlaryň emele gelişine ýer titremeleri hem ýardam edýärler.

Suwasty ýapgytda toplanan çökündiler agyrylyk güýjüniň täsirinden hem hereketlenip süýüşýärler. Düýpki çökündileriň suwdan aşa doýgun bolmagy bu hadysa örän amatly täsir edýär. Köp gezek gaýtalanýan süýüşmek netijesinde ýapgytlaryň eteginde özboluşly baýyryly – peslikli relýef ýüze çykýar.

Düýpki morfoskulpturanyň kemala gelmegine ýüzüp ýörän buzlar hem gatnaşýar (aýratynda özünde dag jynslarynyň böleklerini we bölejiklerini saklaýan materik we derýa buzlary). Bu buzlaryň eremegi bilen okean düýbünde buzluk çökündileri toplanýarlar. Aýsberg çökündileriniň giň zolagy Antarktidanyň daş-töweregini gurşap alandyr. Demirgazyk Buzly okeana getirilýän getirintgileriň umumy mukdary bir ýylda 0,4 mlrd.tonna barabar diýip hasap edýärler.

Okeanda ýaşayan organizmleriň hem relýef emele getirmäge gatnaşandyklaryny biz öň belläp geçdik. Organizmleriň relýef emele getiriji roly çuňlugyň artmagy bilen peselýär we materik ýapgytlygy bilen çäklenýär. Morfoskulpturanyň kemala gelmegi üçin okean düýbünde ägirt

uly meýdany (171 mln km²) örtüp duran organogen çökündileriň çökdürilmegi uly ähmiýete eýedir. Her ýylda bu çökündileriň 1mlrd tonnasy çökdürilýär diýip hasap edýärler. Organogen çökündileriň ýaýraýşynda kilimata we çuňluga baglylyk ýüze çykýar. Eger-de klimat çökündileri emele getirýän organizmleriň paýlanyşyny kesgitleýän bolsa, çuňluk olaryň ereýijiligini kesgitleýär. Kremnili çökündiler islendik çuňlukda çökdürilip biliner, hek daşly çökündiler bolsa diňe 5000 m çuňluga çenli çökdürilýärler. Sebäbi ondan aşaky çuňluklarda bu çökündiler eredilýär.

Okean düýbi Ýeriň iň aşaky gipsometriki derejesidir. Oňa hem suwasty, hem-de ýer üsti hadysalar netijesinde emele gelyän çökündiler getirilýär. Bir ýylda okeanyň düýbüne getirilýän çökündileriniň umumy mukdary 21,71 mlrd. tonna barabar bolsa, şonuň 80%-den gowragy terrigen çökündilere degişlidir (gury ýerden getirilýän). Dürliçe mehaniki düzümlü (daş böleklerden toýunly gyрманça çenli) terrigen çökündiler okean düýbünde 50 mln km² golaý meýdany tutýarlar. Olar esasan materikleriň golaýynda jemlenendirler, emma çuň suwlardaky gyzyly toýunyň düzümine girýän komponent hökmünde olar okeanyň materiklerden uzakdaky çuň suwly böleklerinde hem duşýarlar. Çuň suwdaky gyzyly toýun paleogen çökündilere degişlidir. Onuň düzüminde terrigen çökündilerden başga-da wulkaniki, organogen we kosmiki tozanlar bardyr. Kä halatda onuň düzüminde demirli-marganesli birleşmeler hem duşýar. Gyzyly toýun bilen örtülen okean düýbünüň meýdany 100 mln.km² töweregidir.

Okean düýbünde çökündileriň (terrigen, organogen, wulkanogen, paleogen) toplanylmagy örän möhüm relýef emele getiriji hadysadyr. Okean döräli bári üznüksiz dowam edýän bu hadysa umuman onuň düýbünü tekizleşdirmäge gönükdirilendir. Çökündileriň toplanmagy bilen okean düýbünde giň giden tekiz we baýyrlý abissal düzlükler emele gelipdir (grekçe abissos- düýpsüz).

Ýaňy- ýakynda hem okean düýbündäki çökündileriň galyňlygy münlerçe metre ýetýändir diýip çaklanylýardy. Geçirilen gözegçilikler olaryň galyňlygynyň birnäçe yüz metrden geçmeýändigini görkezdi. Olaryň in galyň ýerleri materik ýapgytlygynyň etekleri bolup, bu ýerde olaryň galyňlygy 1500- 2000 m ýetýär. Okean düýbünde çökündiliň ýok ýerleri hem bardyr. Bu ýagdaýy olaryň alynyp gidilýänligi bilen düşündürmeklik bolardy, emma şeýle bölekler suwasty düzlüklerde hem duşýarlar. Şeýlelikde okean düýbünüň otnositel ýaşlygy baradaky çaklama ýüze çykýar. Onuň tassyklamasy hökmünde okean düýbünde henize çenli ýaşy 160 mln.ýyldan geçýän çökündileriň tapylandygyny bellemek bolar.

Okean düýbünüň relýefi hem edil gury ýeriň relýefi ýaly endogen we ekzogen hadysalaryň bilelikdäki täsiri netijesinde emele gelýärler. Emma okeanda ekzogen hadysalaryň intensiwligi gury ýerdäkä garanda gowşakdyr.

Okean düýbünüň relýefiniň iri görnüşlerinden materikleriň suwasty gyra çetlerini, geçiş zonasyny, orta- okean gerişlerini we okean düýbünü bellemek bolar.

Materikleriň suwasty gyra çetleri 73,6 mln.km² meýdany tutup, okean düýbünüň umumy meýdanynyň 20%-e golaýyny düzýär. Olar kontinental gabykdan düzüldir, emma okean suwlary şelfiň çäklerinde materik ýalpaklygy (şelf-iňlisçe tekje), materik ýapgytlygy we materik etegi tapawutlandyrylýar.

Materik ýalpaklygy (şelfi) gury ýerdäki platforma düzlükleriniň okean derejesinden aşadaky dowamydyr. Onuň tutýan meýdany Dünýä okeanynyň tutýan meýdanynyň 7,5%-ne, gury ýeriň meýdanynyň bolsa 18%-ne barabardyr. Okean tarapyndan materik şelfiniň araçägi çuňluk bilen dälde onuň ösüş taryhy bilen bagly bolan geologiki gurluşy we relýefi boýunça kesgitlenilýär. Şelfiň çet gyralarynyň çuňlugy 200 metrden (gipsografiki egri boýunça materik ýalpaklygynyň araçägi) has çuň bolup biler we 500 m çenli ýetýär

(Antarktidanyň golaýynda 650m). materik şelfiniň ortaça ini 65km golaýdyr, emma käbir ýerlerde ol düýbünden ýokdur, käbir ýerlerde bolsa ol has inlidir. Şelfiň iň giň ýerleri Demirgazyk Amerikanyň Demirgazyk Buzly okean kenarlaryndadyr (1400 km çenli) we Ýewraziýanyň Barends deňizindäki kenarlaryndadyr (1000km).

Häzirki zaman materik şelfi materigiň okean suwlarynyň derejesiniň ýokary göterilmegi netijesinde suw basan gyraçetleridir. Häzirki wagtda hem şelfiň umumy aşak çökmesi bolup geçýär.

Şelfiň relýefi düzlükligi bilen häsiýetlendirilýär. Onda tekiz düzlükler seýrek duşup, tolkun şekilli, baýyrly we güýçli böleklenen düzlükler agdyklyk edýärler. Kä halatda basgançakly we terrasalaşan şelf düzlükleri duşýarlar.

Şelfiň kenara golaý zolagynda (içki şelf ýa-da kenar ýalpaklygy) tolkun hadysalarynyň tekizleýiji täsiri ulydyr. Şoňa görä-da bu zolak has tekizdir. Içki şelfiň araçägi 100- 130 m çuňlukda, ýagny tolkunlaryň entäk düýbe ep-esli täsir edýän ýerinde ýerleşýärler. Ondan aşak çuňlukda (daşky şelfde) relýefiň gury ýerde emele gelen reliktnä görnüşleri saklanyp galypdyrlar (goç maňlaýlary, morena depeleri, abrazion terrasalar, suw basýan derýa dereleri, trog dereleri we ş.m.). daşky şelfde bolup geçýän hadysalaryň täsiri astynda relýefiň görnüşleri üýtgeýärler we wagtyň geçmegi bilen suwasty görnüşlere mahsus bolan alamatlary kabul edýärler. Şelfiň rif emele getiriji organizmleriň ýaşamagy üçin amatly şertleriň bar ýerinde organogen emele gelişli relýef görnüşleri giň ýaýrandyrlar. Materik ýalpaklygy hem edil şelf ýaly kontinental tipli ýer gabygydyr we şoňa görä hem materikleriň suwasty gyraçetlerine degişlidir. Materik ýalpaklygy hemme ýerde bildirmeýär we dürlüçe gurluşlydyr. Materik ýalpaklygynyň ýokary bölegi üçin $7-15^{\circ}$ ýetýän eňňitlik häsiýetlidir. Onuň aşaky bölegi bosa adatça tekizlenen bolýar. Emma ýokary bölegi tekizräk eňňitli, aşaky bölegi bolsa kert eňňitli (Meksika

aýlagynda) ýa-da basgançakly materik ýapgytlyklary hem bolup biler. Kä halatlarda materik ýalpaklygynyň basgançaklary örän giň bolup, olara çet-gyra platformalar hökmünde hem garaýarlar we suwasty relýefiň aýratyn görnüşleri diýip hasap edýärler. Çet-gyra platformalaryň relýefi şelfiň relýefine meňzeşdir we olarda relýefiň relik (subaeral) görnüşleri bolup bilerler.

Materik ýalpaklygy üçin häsiýetli relýef görnüşleriniň biri derýa derelerine meňzeş kert (30-50⁰) eňňitli, çuňlugy 2000 m çenli ýetýän kanonlardyr. Kanýonlar adatça şelflerden başlanýarlar, uzaboýuna profiliň orta böleginde maksimal çuňluga ýetýärler we materik ýapgytlygynyň eteginde getirinti konusyny emele getirip gutarýarlar. Kanýonyň ýapgytlary süýşgünler bilen çylşyrymlaşdyrylandyrlar. Kanýonlaryň uzynlygy birnäçe onlarça kilometre, ini bolsa birnäçe kilometre ýetip biler. Kongo, Hind we Gudzon derýalarynyň dowamy bolan kanýonlaryň uzynlygy ýüzlerçe kilometre ýetýär. Uly kanýonlaryň gapdal kanýonlary hem bolýar. Kanýonlar boýunça çökündi materiallar kenar ýaka zonadan aşak alhyp gidilýär. Köplenç olar derýalaryň getirýän gyrmançalaryny alyp gidýän getirinti akarlary görnüşünde bolýar. Kanýonlaryň emele gelişi barasynda dürliçe pikirler bar. Emma alymlaryň köpüsi kanýonlaryň emele gelişini tektonika bilen baglanyşdyrýarlar. Olaryň ösüşinde eroziýanyň we suspenszion hadysalaryň (bulançak akymlar) hem belli bir rol oýnaýarlar.

Materik ýalpaklygy suspenszion akymlar tarapyndan döredilýän, kanýonlara garanda hem ownuk bolan peseňlikler bilen bölklenendir. Eňňitlerde süýüşgünleriň we olar bilen baglanyşykly baýyrlý- peseňlikli relýefiň döremegi hem seýrek däldir.

Käbir alymlar materik ýalpaklygynyň emele gelişini platformanyň ýokary göterilmegi bilen bir wagtda Okeanyň düýbünüň aşak çökmegi netijesinde ýer gabybynyň kert

epilmegi bilen düşündürýärler. Alymlaryň beýleki bir topary bolsa ony sbroslar ýa-da sbroslaryň ulgamy bilen baglanyşdyrýarlar. Materik ýalpaklygynyň morfologiki tipleriniň dürlüligi olaryň emele gelişiniň hem dürlüçe bolmagynyň mümkinligi baradaky çaklama esas berýär.

Materik etegi çökündi emele geliş hadysasy tarapyndan döredilen, çökündileriň gatlagynyň has galyňlygy bilen tapawutlanýan suwasty relýefiň görnüşüdür. Çökündili gatlagyň aşagynda bu ýerde okeana tarap ýukalup gidýän kontinental ýer gabygy ýerleşendir. Materik etegi köplenç suspenszion akymlaryň getirintgi konuslarynyň, ýa-da süýşgün massalarynyň goşulşmagyndan emele gelen eňňit, çala güberçeklenen düzlükdir. Kä halatda materik etegi ownuk dag relýeflidir. Ol ini 1000 km-e çenli ýetýän zolagy emele getirýär.

Okean düýbünüň geçiş zonasy- örän çylşyrymly gurluşly bolup 32 mln km² meýdany tutýar (Okean düýbünüň meýdanynyň 9%).

Tipiki geçiş zonasýnda çetki deňiz, adalar dugasy we çuň suwly çöketlik tapawutlandyrylýar. Kä halatlarda adalar dugasy materigiň gyra- çetleri boýunça uzalyp gidýän ýaş daglar bilen çalşyrylýar we çetki deňiz ýokdur. Kä halatda bolsa adalar dugasy birnäçe bolup, çuň suwly çöketlikler diňe bir duganyň daş tarapynda däl, eýsem deňiz tarapynda hem ýerleşendirler (Meselem Karib deňzi, Indoneziýa sebitleri). Kä wagat çuň suwly çöketlikler çala bildirýärler ýa-da düýbünden bolmaýarlar. Geçirilen barlaglar netijesinde okean düýbünüň geçiş zonasynyň döremeginiň mantiýada, uly çuňluklarda bolup geçýän hadysalar bilen baglanyşyklydygy anyklanyldy. Şoňa görä- de geçiş zonasýndaky tapawutlyklary ýerli şertler bilen düşündürmek bolmaýar. Görnüşi ýaly olar zonanyň ösüş derejesi bilen baglanyşyklydyr.

Geçiş zonasynyň deňizleriniň düýbünüň relýefi örän çylşyrymly (Ýapon deňzi) ýa-da otnositel ýönekeý (Meselem,

Bering deňzi) bolup biler. deňizleriň düýbünde granitli gatlak ýokdur, käbir çetki deňizlerde ýokary göterilýän daglar bolsa kontinental gabykdan düzülendirler.

Adalar dugalary bir ýa-da birnäçe bolup bilerler. Adatça duganyň binýady, esasan wulkaniki “binýady” bardyr. Olaryň depeleri adalary emele getirýärler. Adalar dugalary adatça galyndy depeleri bolan abrazion ýalpaklyk bilen erňeklenendirler. Olaryň suwasty ýapgytlary bolsa suspenszion akymalaryň peseňlikleri we kanýonlar tarapyndan böleklenendirler. Adalar dugalary üçin güýçli wulkanizm hadysalary we ýer titremeleri häsiýetlidirler.

Çuň suwly çöketlikler adatça adalar dugasynyň daş tarapynda duga şekilli, kä halatda bolsa göni ýagdaýda uzak aralyklara uzap gidýärler. Olaryň düýbünüň ini 20 km çenlidir we tekizdir, kese profilleri V- şekile ýakyndyr. Emma adatça asimmetrikdirlər (materik tarapyndaky eňňidi beýleki eňňide garanda beýik we kertdir) we ýapgytlar basgançakly, kanýonlar tarapyndan güýçli böleklenen bolup bilerler.

Ýapgytlardan aşak inýän çökündiler çöketligiň düýbünü galyňlygy 1,5- 2 km-e ýetýän gatlak bilen örtýärler. Bu ýerde relýefiň özboluşly mikroformalary emele gelýär. Bu mikroformalar suwuň hereketi ýa-da organizmleriň süýüşmekleri netijesinde emele gelendirler diýip hasap edýärler.

Çuň suwly çöketlikleriň ýapgytlarynyň dürlüçe gurluşly bolmagy, ýagny olaryň bir ýapgydynda ýer gabygynyň materik tipli bolmagy olary materik bilen okeanyň arasyndaky struktur araçäk diýip hasaplamaga esas berýär. Okeanlaryň ortasyndaky adalyk dugalar bilen bagly bolmadyk çöketlikler onça çuň däldirler, gönüdirler, simmetrik ýapgytly we giň tekiz düýplidirler, hem-de başgaça emele gelişdirler. Olar okeanyň düýbündäki döwürlemelerdirlər. Atlantik okeanyndaky Romanş çöketligi olara mysal bolup biler.

Häzirki wagtda dürlüçe emele gelişli çuň suwly çöketlikleriň 40-a golaýy bellidir. Olaryň başisiniň çuňlугy 10000 metrden geçýär. Olara Marian - (11022 m), Tonga- (10882 m), Kuril- Kamçatka- (10542 m), Filippin- (10497 m), Kermadek- (10047 m) çöketlikleri degişlidir..

Orta okean gerişleri uzynlygy 80 müň km-den. geçýän ägirt uly ulgamy emele getirýärler. Şeýle uzynlykdaky we şeýle gurluşly dag gerişleri gury ýerde ýokdur. Orta okean gerişleriň ulgamy heniz ýeterlik derejede gowy öwrenilen däldir. Olaryň diňe Atlantik we Ýuwaş okeanlardakylary gowy öwrenilendir.

Orta okean geriş sütün bölekden we iki ýapgytdan ybaratdyr. Onuň sütün böleginde köp sanly rif ulgamlary we olary bölüp aýyryp duran rif jülğeleri bardyr. Rif jülğeleri bilen yzy üzülmeyän ýer titremeleri we wulkanizm baglanyşyklydyr. Orta okean gerişleriň hemmesinde rif jülğeleri gowy bildirýän däldirler. Gerişleriň ýapgytlary uly bolmadyk (birnäçe gradus) eňňitlikli giň we çylşyrymly böleklenen platolardyr. Orta gerişleriň ini we beýikligi hemme ýerde meňzeş däldir.

Atlantik okeanyndaky orta gerişleriň ini 370 kilometrden 2300 kilometre çenli ýetýär. Onuň beýikligi bolsa ýapgytlaryň eteginden ýokarlygyna 1000 metrden seýrek ýagdaýda geçýär.

Ýaňy- ýakynda hem orta okean gerişler üznüksiz uzap gidýärler diýlip hasap edilýärdi. Hakykatda bolsa olar keseligine transform döwürmeleri diýip atlandyrylýan, uzynlygy birnäçe yüz kilometre ýetýän döwürmeler arkaly köp sanly bölekler bölünendirler. Bu bölekler kese döwürmeleriň ugry boýunça hereket edýärler. Şoňa görä-de orta gerişleriň plandaky şekili döwürlyň çyzyklar görnüşündedir. Gerişň käbir bölekleri güýçli böleklenendirler, käbir bölekleri bolsa monolit gurluşly bolup göni uzap gidýärler.

Dünýä okeanynyň düýbi 200 mln. km² –a barabar bolan ägirt uly giňişligi eýeleýär. Okean düýbünüň ortaça çuňlугy 4000 m töwregidir. Ýer gabygy bu ýerde ýuka we hereketjeň

bolup tipiki okean häsiýetlidir. Bazalt gatlaklaryň üstünde bu ýerde üsti örän nätekiz bolan ýygirtlanmadyk çökündi jynslar bilen örtülen wulkaniki jynslaryň gatlagy ýatýar.

Her bir okeanda oken düýbi bir tarapdan orta okean geniş bilen, ikinji bir tarapdan bolsa materige geçiş zonasynyň arasynda ýerleşýär. Okean düýbünüň relýefi örän dürlüçedir, onda giň giden çuň suwly abissal düzlükler, baýyrly giňişlikler, dürlüçe emele gelişli ýokary göterilmeler, aýry-aýry daglar bardyr.

Abissal düzlükler tekiz, baýyrly we tolkunsow düzlüklere bölünýärler. Olaryň hemmesi tektoniki hereketiň gowşak ýüze çykmany şertlerinde çökündileriň toplanmagy netijesinde emele gelipdirler. Örän owunjak bölejiklerden duran suwdan doýgun terrigen çökündiler agyrylyk güýjüniň täsirine we dinamiki täsirlere durnuksyzdyrlar. Töwerege ýaýramak bilen olar nätekizlikleri endiganlaşdyrýarlar we tekiz düzlükleri, eger çökündiler ýeterliksiz bolsa baýyrly düzlükleri emele getirýärler. Bu düzlükleriň emele gelmegine relýefiň belent ýerlerinde çökündileriň toplanmagyna päsgel berýän düýbe ýakyn gowşak suw akymly hem gatnaşýarlar. Tektoniki hereketleriň täsiri astynda tekiz düzlükler tolkunsow düzlüklere öwürülýärler.

Baýyrly relýefi bolan giňişlikler orta okeaniki genişler bilen goňuşuýlykda ýerleşýärler. Atlantik okeanynda olar iki zolak görnüşinde orta genişniň iki tarapyndan uzap gidýärler. Baýyrlaryň genişniň ugry boýunça hatar emele getirip ýerleşýänligi anyklaşdyrylandyr. Çuň suwlardaky burawlaýyş işleri netijesinde ol baýyrlaryň wulkaniki emele gelişlidigi belli edildi. Baýyrly giňişlikler seýsmiki aktiwliginiň gowşamagy bilen tapawutlanýarlar we çökündileriň bary- ýogy birnäçe onlarça metre ýetýän gatlagy bilen örtülendirler. Çuň suwlardaky harsaňly, wulkaniki ýokary göterilmeler okeanyň düýbünüň iri morfostrukturalarydyr. Harsaňly ýokary göterilmeleriň relýefi döwürler we zyňlymlar bilen

şertlendirilendir. Wulkaniki ýokary göterilmeler bolsa üstünde dogry konus şekilli wulkan krateri bolan ýer gabygynyň giň, tekiz we asimmetriki güberçeklenmeleridir. Okean düýbünde relýefiň wulkaniki görnüşleri örän giň ýaýrandyrlar. Olar aýry- aýry daglar, dag zynjyrlary, wulkaniki daglardan duran gerişler görnüşünde bolýarlar. Olaryň käbirlerini depeleri suwuň ýokarsyna çykyp adalary emele getirýärler. 1000- 2000 m çenli çuňlukda ýerleşen ýasy depeli konus şekilli wulkaniki daglar okean düýbi üçin örän häsiýetlidirler. Olara gaýotlar diýilýär. Ýekelikde ýa-da toparlaýyn ýerleşmek bilen olar köplenç merjen rifleri üçin binýat bolup durýarlar.

Okean düýbünüň geotektonikasy we morfostrukturasyny onuň giňelýänligi baradaky pikirlere, litosferanyň gaty plitalarynyň hereketlenýänligi baradaky çaklama gabat gelýär. Bu çaklama laýyklykda orta okean gerişler litosferanyň plitalarynyň gýralarynyň döwürmeleri we jaýryklary boýunça magmanyň çogup çykmagynyň hasabyna ösmegi netijesinde emele gelendirler. Gerişniň ýapgytlarynyň beýikligi we eňňitligi ösmekligiň tizliginiň we plitalaryň süýüşmekliginiň tizliginiň özara gatnaşygy bilen kesgitlenilýär. Eger plitalar çalt (ýylda 3 sm) yza süýüşýän bolsalar geriş pes, onuň ýapgytlary bolsa ýasyrak bolýarlar. Plitalaryň çalt süýüşmekleri Ýuwaş okean, haýal süýüşmekleri bolsa Atlantik okean üçin häsiýetlidir.

Gerişleriň emele gelen ýerinden uzaklaşyldygyça litosferanyň plitalary kem- kemden aşak çökýärler. Olar ilkinji 10 mln. ýylyň dowamynda 9 sm tizlik bilen, soňky 1000 ýylda bolsa 2- 3 sm aşak çökýärler. Şol wagt wulkaniki hereket haýallaýar emma düýbünden bes edilmeýär. Plitalar bilen birlikde olaryň üstündäki wulkanlar hem çökýärler. Emma iri wulkanlar ösmeklerini dowam etdirýärler, aktiwligini ýitiren wulkanlar bolsa gaýotlara öwürülýärler.

Litosferanyň plitalarynyň biriniň beýlekisiniň aşagyna girip gidýän ýerlerinde çuň suwly çöketiclikler emele gelýärler.

Şoňa görä- de ol çöketlikleriň bir ýapgydy okean tipli, bir ýapgydy bolsa materik tipli ýer gabygyndan düzülendir.

Plitalaryň süýüşýändikleri baradaky çaklama okean düýbünüň relýefi baradaky köp soraglara jogap berýär. Emma häzirlilikçe jogapsyz galýan soraglar we meseleler hem köpdür. Okean düýbünüň geotekturasynyň elementleri orta giňişliklerden materiklere tarap bir- birini kanunalaýyk çalyşýarlar. Orta giňişlikler- okean düýbünde, geçiş zonasy materikleriň suwasty gyra çetlerinde bolýar. Her bir geotekturanyň morfostrukturasy hem şoňa meňzeş yzygiderlikde bir- birini çalyşýarlar. Orta giňişliklerden materiklere tarap okean düýbünüň morfoskulpturasy hem üýtgeýär. Onuň esasy sebäbi bolsa çökündi toplanýş hadysalarynyň güýçlenmegi we endogen hadysalar tarapyndan döredilen ilkinji relýefiň tekizlenmegidir.

Dünýä okeanynyň düýbünüň ägirt uly giňişlikleri henize çenli ýeterlik öwrenilen däldir. Şol sebäpli hem onuň geomorfologiki kartasy gury ýeriň kartasyna garanda onçakly takyk däldir.

VI- bölüm. Biosfera

Biosfera barada düşünje

Biosfera (grekçe bios-ýaşayyş, sphaire- şar) ýaşayyş gatlagy diýmekligi aňladýar. Bu adalga awstrýaly alym E.Zýuss tarapyndan 1875 ýylda ylmy girizilipdir. Biosfera baradaky taglymat görnükli alym akademik W.I.Wernadskiý tarapyndan döredildi.

Biosfera atmosferanyň aşaky gatlagyny, gidrosferany we litosferanyň ýokarky bölegini öz içine alýar. Onuň galyňlygy 10 km-den gowrakdyr. Uly çuňluklarda, Ýeriň tozama gabygyndan aşakda ýaşayyş diňe aýry- aýry ýagdaýlarda bolup biler. Mysal üçin, 4500m çuňlukda ýerleşen nebitli suwlarda mikroorganizmler (bakteriýalar) tapyldy. Atmosferada bolsa bakteriýalaryň sporalary 22 km beýiklikde tapyldy. Şunlukda ýaşayyşyň ýokary araçägi hökmünde ozonly gatlak kabul edilipdir (20-25 km).

Ýeriň üsti biosferanyň çäginde ýaşayyşyň iň köp toplanan gatlagydyr. Onuň galyňlygy köplenç bary-ýogy birnäçe metre barabardyr, diňe çygly ekwatorial tokaýlarda ol onlarça metre ýetýär.

Amatly şertlerde ýaşayyş örän güýçli ösüp, onuň dykzlygy ýokary derejä ýetýär. Tokaýdan alynan bir gram toprakda ortaça 400 mln bakteriýa, 2 mln kömek, 1 mln suwoty, 10 müň sany iň ýönekeý jandarlar bardyr. 1 litr okean suwunda 500 müňe golaý organizm bardyr, 1 sm³ deňiz gyrmançasynda 160 mln bakteriýa bardyr, 1 gram gara toprakda olaryň sany 2 mlrd. ýetýär.

Organizmler örän çalt köpeliýärler. Ýekeje diatomeýa (suwoty) amatly şertlerde 8 günde biziň planetamyzyň görümine barabar materiýany berip biler. Akademik W.I.Wernadskiýniň hasaplamalary boýunça dyngysyz köpelmek netijesinde holera bakteriýasy 1,2 , çybyn 203, öý

siňegi 376 gije gündizde, treska (balyk) 4 ýylda, alaka 8 ýylda tutuş Ýer ýüzüni dolduryp biler. Emma bu organizmleriň şeýle potensial mümkinçilikleri päsgel beriji faktorlar sebäpli hiç haçan amala aşmaýarlar.

Ýaşaýyşyň görnüşleri örän köp dürlüdür. Ýer togalagynda 500 müňden gowrak ösümlik, 1,5 mln. gowrak haýwan görnüşleri bardyr.

Adamyň peýda bolmagy we adamzat jegyýetiniň döremegi bilen täze gatlak (gabyk)- “noosfera” (akyl, paýhas sferasy- W.I. Wernadskiý) ýa-da “tehnosfera” (S.W. Kalesnik) emele gelýär.

Biosferada maddalaryň aýlanyşygy

Biosferadaky ähli janly we jansyz maddalar (jisimler) maddy we energetiki bütewidir we özara baglanyşykda ösýärler.

Akademik W.I.Wernadskiý şeýle ýazýar: “Ýaşaýyş ýer üstüni düzyän atomlaryň ep-esli bölegini öz içine alyar. Ýaşaýyşyň täsiriniň astynda bu atomlar üznüksiz, intensiv hereketde bolýarlar. Olardan hemme wagtda millionlarça dürli birleşmeler döreýärler. Bu hadysa onlarça million ýyllaryň dowamynda üznüksiz dowam edýär. Janly organizmler bilen deňeşdirende, Ýer ýüzünde olardan dowamly, şunuň bilen baglylykda bolsa alardan kuwwatly himiki güýç ýokdur”. Bu sözlerden görnüşi ýaly biosferada maddalaryň ägirt uly biologiki aýlanyşygy bolup geçýär. Bu aýlanyşygyň esasy energetiki çeşmesi bolsa Gün energiýasydyr.

Ýerde ýaşaýyşyň döreýişi we ösüşi.

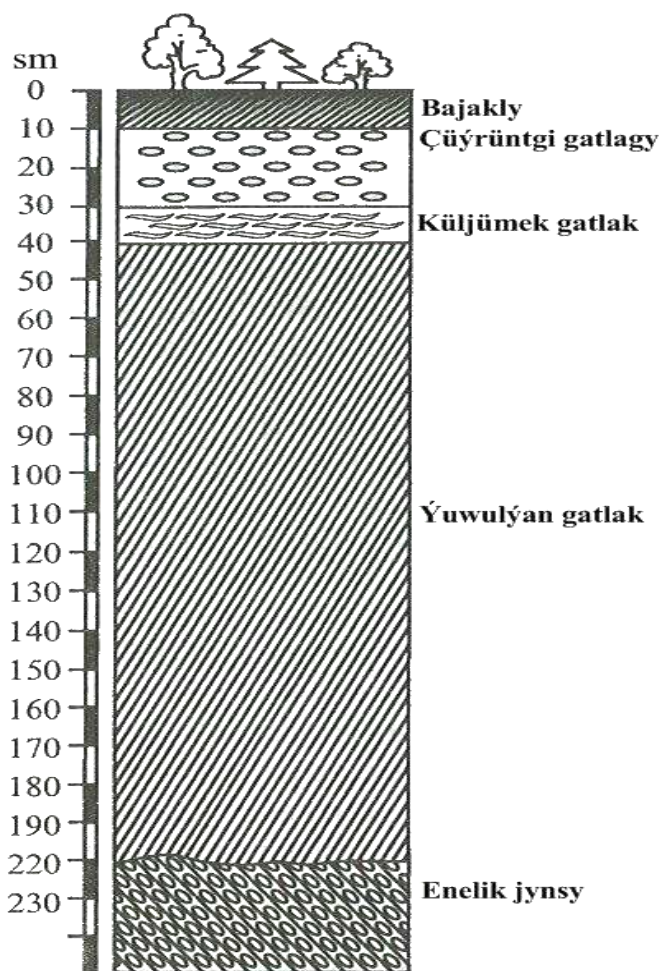
Planeta hökmünde Ýer emele gelenden soň uzak wagtyň dowamynda onuň üstünde hiç hili himiki birleşme bolmandyr. Materiýa wodorodyň we geliniň aýry- aýry atomlary görnüşinde bolupdyr. Kem- kemden täze elementler ýönekeýje himiki birleşmeler we suw buglary emele gelipdirler.

Elektrik zarýadlarynyň we ultramelewşe şöhleleriniň täsirinden ýönekeýje himiki birleşmeler, çylşyrymly organiki birleşmeler bolan aminokislotalary döredip başlapdyr.

Täze ylmy barlaglaryň görkezişi ýaly, mundan 3 mlrd. ýyl öň Ýeriň atmosferasynda köp mukdarda erkin kislorod bolupdyr. Şonça kislorod bolsa diňe ösümlikler tarapyndan döredilip biliner. Şeýlelikde Ýerde ýaşaýyş mundan 3 mlrd ýyl ozal döräpdir diýilip kabul edilendir. Ýaşaýyş köp mukdarda kislorod öndürüp başlandan soň 20-40 km beletlikde gün radiasiýasynyň täsirinden kislorodyň molekulalary ozona (O_3) öwrülipdirler. Emele gelen ozon gatlagy gün radiasiýasynyň ultramelewşe şöhlelerini saklap galýan gatlagy emele getiripdir.

Ilki başda organiki birleşmeler diňe atmosferada bolupdyrlar we diňe ýer üstüniň temperaturasy 100^0 S aşak düşüp suw buglary ýagyşlar görnüşinde ýagandan soň suw akymly bilen ilkinji gezek okeana baryp düşýärler. Şeýlelikde ýaşaýyş suwda döräp başlapdyr. Akademik A.I.Opariniň teoriýasy boýunça çylşyrymly himiki reaksiýalar netijesinde suwda ýokary molekulaly birleşmeler emele gelýärler, olar bolsa öz gezeginde belokly molekulalary- koaserwatlary emele getirýärler. Wagtyň geçmegi bilen koaserwatlar uzalyp böleklere bölünip başlaýarlar. Millionlarça ýyllaryň geçmegi bilen tebigy seçgi netijesinde olar ýokary gurluşa geçip, olarda iýmitlenmek, dem almak, ösmek we köpelmek ýaly täze häsiýetler peýda bolýar we bu häsiýetleri indiki nesillere geçirilýär.

Ilkinji janly organizmler öz töweregindäki organiki birleşmeleriň hasabyna iýmitlenipdirler. Millionlarça ýyllaryň geçmegi bilen mutasiýa prosesinde özlere zerur bolan organiki maddalary organiki däl maddalardan sintezlemek ukýbyna eýe bolýar. Şeýdip hlorofilniň molekulalary peýda bolýar we ýaşyl ösümlikler döräp fotosintez hadysasy başlanýar.



11-nji surat. Barjakly-küljümelek topragyň gurluşy

Maddalaryň biogen aýlanyşygy häzirkä meňzäp başlaýar. Bölünip çykýan erkin kislorod biosferadaky beýleki maddalar bilen birleşip ugraýar. Ölen organizmleriň galyndylaryny mineral madda öwürilmäge ukyply bolan saprofitler peýda boýlar. Bu organizmler beýleki organizmleriň maslyklaryny dargadyp, olar ilki başdaky organiki däl ýagdaýyna gaýtaryp getirýärler. Şondan başlap maddalaryň biogen öwrülişigi ýapylýar we ýaşayşyň dürli görnüşleriniň güýçli ösmegi üçin şertler döreýär.

Organiki dünýä üç sany şalyga bölünýär: ösümlik dünýäsi, haýwanat dünýäsi, mikroorganizmler dünýäsi. Bularyň hemmesi ilki okeanda boýlar. Soňra ösümlikler we haýwanlar gury ýere çykypdyrlar. Ilki ösümlikler gury ýere çykyp, haýwanlaryň çykmagy üçin şertleri taýýarlapdyrlar.

Ýeriň geologiki taryhynyň dowamynda janly organizmleriň düzümi üznüksiz täzelenip durupdyr. Otnositel ýönekeý görnüşli formalar has kämil, has ýokary gurluşly formalar bilen çalşyrylypdyr. Soňkylar öňkülere garanda daşky gurşawa has çydamly, ukyply, ýaşayş ugrundaky göreşde has aktiw bolupdyrlar. Käbir geologiki döwürlerde haýwanlaryň we ösümlikleriň iri ulgamly toparlary doly diýen ýaly çylşyrymlydyr. Ewolýusion ösüş barha artýan tizlik boýunça bolup geçipdir. Eger-de Ýeriň bütin taryhyny 1 ýyl (365 gün) diýip hasap etsek, onda kosmiki era 183 güne, arheý-83, proterozoý- 69, paleozoý- 18, mezozoý- 8 güne, kaýnozoý bolsa 3 gün 14 sagada barabar bolardy. Adamyň emele gelen gününden bari geçen döwür 1 sagat 13 minuda, adamyň ekerançylyk bilen meşgullanan döwri bolsa (8000 ýyl) ýarym minut töweregi bolardy.

Organizmler we daşky gurşaw.

Biosferada organizmler giň ýaýran dälidirler. Geň bolsa-da, ýaşyl ösümlikler örän çäkli ýaýrandyr. Olar diňe Günüň şöhleli energiýasynyň hemişe düşýän yerlerinde ýaşap bilýärler (litosferada yer üsti, gidrosferada bolsa 200 metre çenli

çuňluk). Ösümlikler we beýleki jandarlar bilen iýmitlenýän haýwanlar has giň ýaýrandyrlar.

Biosferada ýaşaýyşyň dört sany gurşawy tapawutlandyrylýar: suw, howa, toprak we organizmler (parazitler we ş.m. üçin)

Suw – ýaşaýyşyň dörän gurşawydyr. Onda pes derejeli ösümlikleriň, oňurgasyz haýwanlaryň hemme tipleriniň, oňurgalylaryň bolsa hemme klaslarynyň diýen ýaly wekilleri ýaşaýarlar. Ýaşaýyş suwdan çykandan soň käbir organizmler ýanadan deňze gaýdyp gelipdirler (meselem kitler, delfinler, köp mör-möjekler). Olaryň hemmesi ýer üstünde ýaşayan jandarlaryň dem alyş organlaryny saklapdyrlar.

Dünýä okeanynyň 100- 200 m çuňluga çenli bolan ýokary gatlagy mikroskopiki ýaşyl suwotylardan dolupdyr. Fitoplanktonlaryň hasabyna okeanyň hemme ýaşaýjylarynyň iýmit zynjyrynyň başlangyjy bolan zooplankton ösýär. Gidrosferanyň diňe uly bolmadyk bölekleri ýaşaýyşsyzdyr (Öli deňiz, Gara deňziň aşaky 200 metrden çuň gatlaklarynda diňe anaerob bakteriýalar bar)

Howa – organizmleriň wagtlaýyn ýaşayan gurşawydyr. Howanyň ýaşaýjylaryna uçup bilýän organizmler degişlidir. Haýwanlardan başga-da howada ömrüniň belli bir döwründe ösümlikleriň tohumlary, bakteriýalar, kömelekleriň tozanjyklary we sporalary bolýarlar. Olar adatça 50- 100 metrden ýokary galmaýarlar. Umuman atmosferada ýaşaýyş ozon gatlagyna çenli aralykda mümkindir (20-25 km).

Toprak - hem howa ýaly ep-esli derejede organizmleriň ýaşaýyş işiniň önümidir. Toprakda organizmler örän köpdürler we olar iki toparý emele getirýärler. Olar topragyň içinde (arasynda) ýaşayanlar, topragyň üstünde ýaşayanlardyr (Ýer üstündäki ähli haýwanlar we ösümlikler).

Tebigy şertlerde islendik organizme parazitler, wiruslar, bakteriýalar we ş.m. ýokuşan ýagdaýda bolýar. Olar bedeniň şireleri, dokumalary bilen, ýa-da eýeleriniň bişirilen

ýmitleri bilen ýmitlenýärler. Parazitler hemişelik ýa-da wagtlaýyn bolup bilerler.

Toprak .

Ýer gabygynyň fiziki, himiki, esasananda organiki tozamak hadysalary netijesinde üýtgedilen üstki gatlagyna toprak diýilýär. Topragyň hasyllylyk häsiýeti bardyr. Bu häsiýeti bilen hem ol beýleki dag jynslaryndan tapawutlanýar. Toprak janly we jansyz tebigatyň arasyndaky baglanyşdyryjy dwüüni emele getirýär.

Toprak gaty jisimlerden, toprak suwundan we janly organizmlerden ybaratdyr.

Topragyň mineral düzümi ondaky gaty böleklerden mineral we organkiki jisimlerden ybaratdyr. Torfly topraklardan başga islendik toprakda organiki jisimlere garanda mineral jisimler köpdür. Toprakda iň giň ýaýran mineral jisimlerden kwars, meýdan şpaty, slýuda, seýrek ýagdaýda bolsa kalsit, gips, demiriň okisleri bardyr. Mineral bölekler ululyklary, ýa-da başgaça aýdanda mehaniki düzümi boýunça tapawutlanýarlar.

Dürlüçe ululykdaky toprak bölekleri iki topara bölünýär:

- 1). Bölekleriň ululygy 0.01 mm-den. kiçi bolan fiziki toýun;
- 2). Bölekleriň ululygy 0,01- 3 mm bolan fiziki çäge. Diametri 3 mm-den uly bolan böleklere skelet diýilýär.

Çägesow we toýunsow bölekleri köp ýa-da az saklaýanlygyna baglylykda çägeli (0,01mm kiçi bölekler topragyň 10^0 çemesini düzýär), çägesow, toýunsow we toýunly topraklary tapawutlandyrmak mümkin.

Çägeli topraklarda suw saklanmaýar, ýokumly maddalar ondan tiz ýuwulyp äkidilýär. Toýunly toprakda çyg gowy saklanýar, emma ol örän haýal gyzyr. Çägeli we toýunly topraklaryň arasynda aralyk ýagdaýda duran toýunsow topraklar hojalyk taýdan örän ähmiýetlidirler.

Toprakdaky özünde azot, fosfor, kükürt, hlor, natriý, kaliý, kalsiý, magniý we ş.m. saklaýan mineral duzlar örän uly ähmiýete eýedir. Ösümlikler üçin toprakdaky kremnezion (SiO_2) hem ähmiýetlidir. Toprakdaky ähli mineral maddalar topragyň aşagyndaky enelik jynsynyň çylşyrymly hadysalar netijesinde tozamagy sebäpli emele gelýärler. Olaryň mukdary örän dürliçedir. Ösümlik üçin zerur bolan azot enelik jynsynda ýokdyr, fosfor bolsa örän azdyr. Tersine demirli birleşmeler ösümlige ujypsyz mukdarda gerek, emma olar käbir topraklarda örän köpdür. Şoňa görä-de topraga dürli mineral dökünleri dökmeli bolýar. Topragyň organiki düzümi, ondaky organiki maddalar esasan ösümlik galyndylaryndan emele gelýär. Topragyň organiki maddalary bilen baýlaşmagynda dürli mikroorganizmleriň orny uludyr.

Ösümlikleriň we haýwanlaryň galyndylary çüýräp, çüýrüntgi ýa-da gumus emele getirýärler. (Humoslat-toprak). Gumus – düzümindäki ösümlik we haýwan galyndylaryny tapawutlandyryp bolmaýan amorf massadyr. Topragyň reňki ondaky gumusyň mukdaryna baglylykda çal, goňur, gara bolup biler. Gumus näçe köp bolsa toprak hem şonça hasylly bolýar.

Mineral we organiki maddalardan başga-da, toprakda suw we howa hem bolýar. Toprakdaky suw örän uly rol oýnaýar. Ol ýokumly maddalary erediji we ýaýradyjydyr.

Toprak howasy atmosferanyňkydan tapawutlydyr. Onda organiki maddalaryň dargamagy bilen emele gelýän kömürturşy gazy köpräk bolup, kislorod azrakdyr.

Toprakda örän köp mukdarda mikroorganizmler ýaşaýarlar. Olar haýwan we ösümlik galyndylarynyň dargamagynda we gumusa öwrülmeğinde örän uly rol oýnaýarlar. Bakteriýalardan başga-da toprakda dürli oňurgaly (alakalar, syçanlar, homýaklar we ş.m.) we oňurgasyz (garynjalar, gurçuklar, tomzaklaryň liçinkalary) ýaşaýarlar. Olar topragy ýumşadyp garyşdyrýarlar, ölerden soň bolsa topragy gumus bilen baýlaşdyrýarlar.

Toprak örän haýal emele gelýär. 2 sm galyňlykdaky toprak 300-1000 ýylda, 25 sm-lik sürüm gatlagy bolsa 3-10000 ýylda emele gelýär. Şonça ýylda emele gelen toprak gatlagyny 1 buldozer sanaklyja minitda ýok edip biler. Şonuň üçin topragy goramak iň zerur wezipe bolup durýar.

Topraga erroziýa örän uly zyýan ýetirýar. Suw we ýer erroziýasy tapawutlandyrylýar. Erroziýa netijesinde topragyň üstki, hasylly gatlagy ýok edilýär. Şunlykda topragyň hasyllylygy örän peselýär. Erroziýa garşy göreşmegiň dürliçe usullary bardyr. Emma iň esasy we ähmiýetli usul ösümlik örtügini ýok etmezlikdir. Gurak klimatly sebitlerde topragy şorlaşmaktan goramak hem uly ähmiýte eýedir.

Biogeosenoz.

Biosferadaky ähli ösümlikler, haýwanlar we mikroorganizmler öz aralarynda we daşky gurşaw bilen hemişe gatnaşykda bolup, bileleşikli toparlary emele getirýärler. Akademik W.N.Sukaçow şeýle toparlary biogeosenozlar diýip atlandyrdy. Kā wagtlar ekoulgamlar diýen at hem ulanylýar. Biogeosenozyň çäklerinde organizmleriň arasyndaky özara gatnaşyklaryň esasynda esasan ýymite bolan garaşlylyk ýatýar. Biogeosenoz biosferanyň elementar bölejigidir. Landşafty öwrenişde ulanylýan fasiýa diýilen adalga hem manysy boýunça biogeosenoza ýakyndyr.

Uly bolmadyk suw howdany ýa-da köljagaz ýönekeý biogeosenoza mysal bolup biler. Onda janly suw (erän maddalar bilelikde), ýer, howdanyň düýbi, janly ösümlikler we haýwanlar bardyr. Janly düzümler öndürjilere (ýaşyl ösümlikler), peýdalanyjylara (ilkinjiler-ösümlik iýýän haýwanlar, ikilenjiler – jandarlary iýýänler) we dargadyjylara (bakteriýalar, kömelekler) bölünýärler.

Ululygyna we çylşyrymlylygyna garamazdan islendik biogeosenoz şol esasy düzümlerden ybaratdyr (öndürjiler-

produsentler, peýdalanyjylar- konsumentler, dargadyjylar-ridusentler).

Biogeosenozlaryň öz-özünden dolandyrmagy onuň durnuklylygyny kesgitleýär. Meselem, ot iýýän näçe köp bolsa, et iýýän şonça köpeliýär.

Et iýýänler köpelip, ot iýýänleri azaldýarlar. Olar azalandan soň, iýmit ýetmezçiligi sebäpli et iýýänler hem azalýar. Öz-özüni dolandyrmak netijesinde biogeosenozyň elementleri hiç wagtda bir-birlerini ýok etmeýärler. Şeýlelikde bolsa tebigatda deň agramlylyk saklanylýar. Emma bu deňagramlylyk durnukly däldir we hiç wagtda durnukly bolup bilmez.

Ýerdäki ähli janly organizmleriň massasy ýer gabygynyň massasynyň $0,1^0$ –ni emele getirýärler. Emma janly organizmler energiýanyň adatdan daşary aktiw ojagydyr. Organizmleriň herekete getirýän materiýasynyň göwrümi derýalaryň, ýelleriň herekete getirilýänlerinden az däldirler. Şeýlelikde janly organizmler landşaftlaryň emele gelmeginde örän uly ähmiýete eýedirler.

VII- bölüm. Geografiki gabyk.

Biz Ýeriň litosferasy (daş gabygy), atmosferasy (howa gabygy), gidrosferasy (suw gabygy) we biosferasy (ýaşayyş gurşawy) baradaky düşüňjeleri öwrenip, planetamyzyň tebigatynyň bu esasy düzümi bölekleri barada käbir düşüňjeleri ele aldyk. Ol düzümi bölekleriň her biriniň özbaşdak, bütewi bir tebigy ulgamdygyna, olaryň çäklerinde çylşyrymly, özara baglanyşykly hadysalaryň üznüksiz bolup geçýändigine göz ýetirdik. Olar gün energiýasynyň we Ýeriň içki energiýasynyň gatnaşmagynda bir-birlerine aralaşyp, çuňňur özara baglanyşykly häsiýete eýe bolýarlar we bir bütewi planetar ulgam – tebigy toplum bolan **Ýeriň geografiki gabygyny** emele getirýärler.

Ýeriň geografiki gabygynyň galyňlygy 40-45 km töweregidir. Ol atmosferanyň aşaky bölegini, litosferanyň yokarky bölegini hem-de tutuşlygyna gidrosferany we biosferany öz içine alýar. Geografiki gabygyň bu iri düzümi bölekleriniň arasynda üznüksiz madda we energiýa alyş-çalyşygy bolup geçýär. Bu alyş-çalyşyk geografiki gabygyň esasy häsiýeti bolan **bütewiligini** üpjün edýär. Geografiki gabygyň bütewiligi onuň islendik düzümi böleginde ol ýa-da beýleki bir sebäplere görä döreýän özgermeleriň gutulgysyz suratda tutuş geografiki gabykdada deňagramlylygynyň bozulmagyna getirýändiginde ýüze çykýar.

Geografiki gabykdadaky energiýa – munuň özi ozaly bilen Güniň şöhleli energiýasydyr. Ondan başga-da geografiki gabykda bolup geçýän energiýa alyş-çalyşygyna Ýeriň içki energiýasy hem gatnaşýar. Ýere gelip ýeten Gün şöhleleri özgermeleri başdan geçirýär, ýagny energiýanyň başga görnüşlerine, ozaly bilen ýylylyk energiýasyna öwürülýär hem-de geografiki gabykda bolup geçýän köp hadysalaryň energiýa çeşmesi bolup durýar. Okean üstünden suwlaryň bugarmagy, howa toplumlarynyň döremegi, atmosfera basyşynyň, ygallaryň

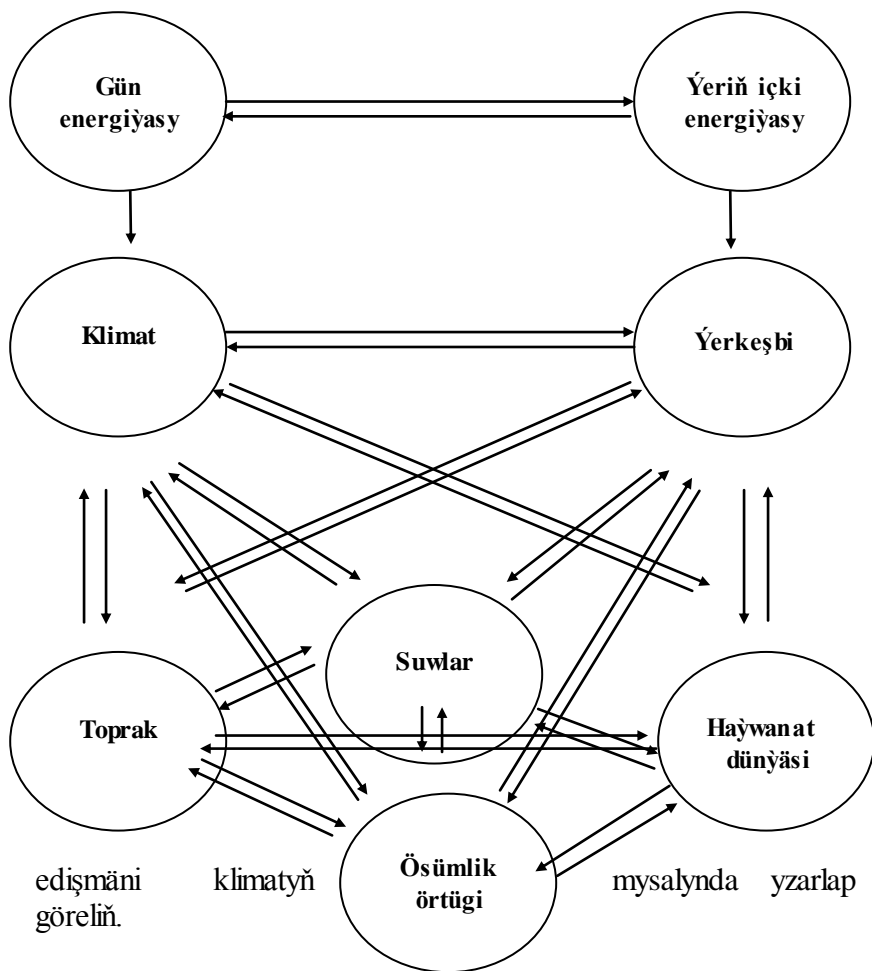
paýlanyşy, okeanlardaky akymlar, biosferada ýaşaýşyň döremegi, ösüp dowam etmegi – bu we başga-da örän köp sanly hadysalar diňe Gün energiýasynyň hasabyna bolup geçýärler. Ahyrky netijede geografiki gabykda özgerdilen gün ýylylygy Ýeriň ýylylyk şöhlenenmesi görnüşinde älem giňişliklerine gaýtarylýar.

Ýeriň içki energiýasynyň hasabyna hem geografiki gabykda köp sanly hadysalar bolup geçýär. Şeýle hadysalara ilkinji nobatda litosferada bolup geçýän hadysalar – daglaryň, çökeltlikleriň, döwürme zolaklarynyň emele gelmegine getirýän aşak-ýokary hereketler, wulkan atylmalary, ýer titremeleri we ş.m. hadysalar degişlidir. Olar litosferanyň ýerkeşbinde uly özgerişlikleri döredip, olaryň üsti bilen geografiki gabygyň beýleki düzüm böleklerinde hem özgerişlikleriň döremegine getirýärler.

Ýer üstüne düşýän Gün energiýasy litosfera 30 metrden köp çuňluga aralaşmaýan hem bolsa, ol Ýeriň içki energiýasy bilen özara täsir edişýär we ýer gabygynda bolup geçýän käbir hadysalar energiýanyň bu iki çeşmesiniň bilelikdäki özara täsirleriniň netijesidir.

Geografiki gabygyňyň bütewiligi jedelsizdir. Emma şol bir wagtyň özünde oňa giňişlikde **endigansyzlyk**, dürli ýerlerde **dürlüçelik** ýaly häsiýetler hem mahsus bolup, olar onuň düzüm bölekleriniň, onda bolup geçýän hadysalaryň gapma-garşylykly özara täsir edişmeleriniň netijesidir. Bu endigansyzlygyň, dürlüçeligiň esasynda geografiki gabyk daşky keşbi we içki aýratynlyklary boýunça özara tapawutlanýan, deňeşdirme ýagdaýda birmeňzeş bölekleriň çylşyrymly ulgamyna dargaýar. Geografiki gabygyň bu bölekleri olary emele getirijileriň - ýerkeşbiniň, klimatlarynyň, suwlarynyň, topraklarynyň, ösümlük örtügiň we haýwanat dünýäsiniň umumy alamatlary bilen häsiýetlenýärler. Ol umumy alamatlar olaryň ikitaraplaýyn çylşyrymly özara baglanyşygynyň (täsir

edişmelerini) netijesidir (surat-27). Bu ikitaraplaýyn täsir



Surat-8. Ýyllyk izotermalar

Klimat Gün energiýasynyň täsirinden atmosferada bolup geýän hadysalaryň netijesidir we Ýer togalagynyň dürli giňişliklerinde örän dürliçedir. Dürli klimat şertlerinde dürli giňişliklerde ýerkeşbini emele getiriji daşky güýçleriň, olar bilen baglylykda bolsa ýerkeşbiniň dürli görnüşleri, suw torunyň, topraklaryň, ösümlik örtügiň we haýwanat dünýäsiniň dürli görnüşleri, toparlary kemala gelýär. Öz gezeginde ýerkeşbiniň, suw torunyň, topraklaryň, ösümlik örtügiň, olaryň üsti bilen bolsa haýwanat dünýäsiniň hem klimatyň ol ýa-da beýleki derejede özgerdiliş bilinjekdigini öz-özünden düşünlidir. Relyefiň täsirinden dag klimaty, düzlükleriň klimaty, suwlaryň täsirinden deňiz klimaty, kontinental klimat, çygly ýa-da gurak klimat tapawutlandyrylýar. Ondan başga-da tokaýly ýerleriň mikroklimatynyň açyk ýerleriňkiden, suwly ýerleriň mikroklimatynyň suwsuz ýerleriňkiden tapawutly bolýandygyny hem bellemek bolar. Geografiki gabygyň düzümi bölekleriniň arasyndaky şeýle ikitaraplaýyn täsir edişmeleri olaryň galanlarynyň her birisi boýunça hem yzlamak mümkindir.

Geografiki gabygyň ösüşindäki esasy kanunalaýyklyklar.

Ýeriň geografiki gabygynyň gurluşy we ösüşi belli bir kanunalaýyklyklara tabyndyr. Olar **umumygeografiki kanunalaýyklyklar** diýlip atlandyrylýarlar we bütewi planetar tebigy toplum bolan tutuş geografiki gabyk üçin hem, onuň aýratyn alnan düzümi bölekleri üçin hem mahsusdyr. In esasy geografiki kanunalaýyklyklara mysal edip geografiki gabykdaky hadysalaryň **döwürliligini** (ritmliligini), **giňişleýin zolaklylygyny**, **beýiklik guşaklylygyny** görkezmek bolar.

Bolup geýän meňzeş hadysalaryň wagty içinde gaýtalanýjylygy bolan **döwürlilik** geografiki gabygyň möhüm

kanunalaýyklygydyr. Hadysalaryň döwürliligi olaryň wagt içinde jikme-jik gaýtalanmalydygyny aňlatmaýar. Nobatdaky her bir gaýtalanma öňkünden ol ýa-da beýleki derejede tapawutlydyr. Şol tapawutlylyk bolmasa geografiki gabykda ösüş bolup bilmez. Gaýtalanýan hadysalaryň aralygyndaky wagtyň dowamlylygy hem ol gezekden bu gezege belli bir çäkde takyk gabat gelmän biler.

Ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanmagy netijesinde gije bilen gündiziň, Günüň daşyndan aýlanmagy netijesinde bolsa ýyl pasyllarynyň yzygider çalyşyp durmagy geografiki gabykdaky döwürliligiň iň aýdyň mysalydyr. Gije we gündiz, ýyl pasyllary geografiki gabykdaky iň gysga wagtlyk döwürlerdir, olaryň ýüze çykyş sebäpleri hemmelere mälimdir, tebigatda olaryň gaýtalanyşyna gözegçilik etmek örän aňsatdyr. Olardan başga-da tebigatda 2-3 ýyllyk, 5-6 ýyllyk, 11 ýyllyk, 22-23 ýyllyk, 80-90 ýyllyk döwürleriň barlygy ir wagtlardan bari bellidir. Olaryň bolmagynyň sebäbi Günüň işjeňliginiň üýtgemegi bolmagy ähtimal diýip hasap edilýär.

Dürli dowamlylykdaky döwürlilik daşgyn emele getiriji güýçleriň täsirinden hem ýüze çykýar. Demirgazyk ýarym togalagyň çyglanma şertlerindäki her 1800-1900 ýyldan gaýtalanýan döwürlilik Günüň, Ýeriň we Aýyň bir tekizlikde, bir göni çyzygyň ugrunda ýerleşiş ýagdaýlarynyň gaýtalanyşy bilen baglydyr diýip hasap edilýär. Bu ýagdaýlarda Ýer togalagynda daşgynlar örän güýjeýärler, umman suw toplumlarynda deňagramlylyk aňrybaş derejede bozulýar. Bu üýtgeşmeler bolsa öz gezeginde klimatyň güýçli özgermegine itergi berýär. Geografiki gabykdaky döwürliligi ýüze çykarmak, onda bolup geçýän hadysalary ylmy we hojalyk maksatlar üçin önünden kesgitlemekde möhüm ähmiýete eýedir.

Geografiki gabykdaky iňňan möhüm kanunalaýyklyk **giňişleýin geografiki zolaklylykdyr**. Giňişleýin zolaklylyk diýip ekwatodan polýuslara tarap geografiki gabygyň ähli

düzüm bölekleriniň kanunalaýyk üýtgemegine aýdylýar. Zolaklylyk öz aýlanma okunyň belli bir ýapgytlykda ýerleşen ýagdaýynda Ýer togalagynyň gün şöhleleriniň akymynda aýlanyşlygy bilen şertlendirilendir. Ýer togalagynyň dürli giňişliklerinde ýer üstüne düşýän gün ýylylygynyň mukdarynyň dürliçeligiňe baglylykda ekwatoran polýuslara tarap klimatlaryň, topraklaryň, ösümlük örtügiň we geografiki bardanyň beýleki düzüm bölekleriniň yzygider çalyşmasy, ahyrky netijede bolsa tebigy toplumlaryň hem kanunalaýyk çalyşmasy bolup geçýär. Giňişleýin zolaklylyk baradaky taglymaty işläp düzen rus alymy W.W.Dokuçayewdir.

Geografiki gabykdaky giňişleýin zolaklylygyň iň iri bölekleri **geografiki guşaklyklardyr**. Ekwatoryň sebitinde demirgazyk gnligiň 5^0-8^0 -y bilen günorta giňligiň 4^0-14^0 -larynyň aralygynda **ekwatorial guşaklyk** ýerleşýär. Ekwatorial guşaklykdan demirgazyga we günorta tarap **subekwatorial, tropiki, subtropiki, aram, subarktiki** (günorta ýarym togalakda **subantarktiki**), we **arktiki** (günorta ýarym togalakda **antarktiki**) guşaklyklar bir-birlerini yzygider çalyşýarlar. Geografiki guşaklyklar ýylylyk we çyglylyk düzgünleriniň, howa toplumlarynyň aýlanyşynyň, toprak, ösümlük örtügiň, haýwanat dünýäsiniň umumy aýratynlyklary bilen häsiýetlenýärler. Emma oňa garamazdan guşaklyklaryň çäklerinde klimatiki sebäpleriň, olar bilen baglylykda bolsa geografiki gabygyň beýleki düzüm bölekleriniň hem ýüze çykyşynda uly tapawutlyklar bolup biler. Şol tapawutlyklar esasynda her bir guşaklygyň çäklerinde **geografiki zolaklar** tapawutlandyrylýar. Umumylaşdyrylan görnüşde demirgazyk ýarym togalakdaky geografiki guşaklyklaryň zolaklara bölünüşigini 7-nji Tablisaden görmek bolýar.

Giňişleýin geografiki zolaklylyk giň giden düzlüklerde (meselem, Gündogar Ýewropa (Rus), Günbatar Sibir düzlüklerinde, Demirgazyk Afrikada) örän aýdyň ýüze çykyar.

Daglyk ýerler bolsa geografiki bardanyň beýleki bir kanunalaýyklygy – **beýiklik guşaklylygy** bilen häsiýetlenýärler. Daglarda beýikligiň artmagy bilen ýylylygyň we çyglylygyň özara gatnaşygynyň üýtgemegi netijesinde aşakdan ýokaryk klimatyň, topraklaryň, ösümlik örtügiň kanunalaýyk çalyşmasyna **beýiklik guşaklylygy** diýilýär. Düzliklerde giňişleýin zolaklaryň ekwatoran polýuslara tarap çalyşygy bilen daglarda beýiklik guşaklyklarynyň aşakdan ýokaryk çalyşygynyň arasynda belli bir derejede meňzeşlik bardyr. Beýiklik guşaklylygy ikinji, alnan ýeriň umumy zolaklylygyny bozýan hadysadyr we onuň bilen ýakynan baglanyşyklydyr. Daglyk ýurduň etegindäki düzlüğe mahsus geografiki zolak şol daglyk ýurduň iň aşaky beýiklik guşaklygy bolup durýar.

Meselem, Türkmenistan aram we subtropiki guşaklyklaryň çöller zolagynda ýerleşýär. Şoňa görä-de Köpetdagda, Uly we Kiçi Balkan daglarynda, Köýtendagda beýiklik guşaklylygy **dag etegi çöl** guşaklygyndan başlanýar. Ol guşaklyk daglarda 500-600 metre çenli beýikliklere baryp ýetýär. Edil şonuň ýaly tokaýlar zolagynda ýerleşen daglarda (meselem Karpat daglarynda) ilkinji beýiklik guşaklylygy dag tokaýlarynyň guşaklygydyr.

Daglarda beýiklik guşaklyklarynyň sany 2-den 6-7-ä çenli ýetip biler we ol daglaryň ýerleşen giňişligi hem-de beýikligi bilen baglanyşyklydyr. Daglar näçe demirgazykda ýerleşen bolsa olarda guşaklyklaryň sany şonça azdyr. Meselem, tundra zolagynda ýerleşen daglarda olaryň beýikligine garamazdan diňe 2 sany beýiklik guşaklygy – dag tundrasynyň we hemişelik garlaryň, buzlaryň guşaklyklary bolup biler. Tersine, daglar ekwatora näçe golaý ýerleşen we beýik bolsalar, olarda guşaklyklaryň sany şonça köpdür. Mysal üçin, Gimalaý daglarynda beýiklik guşaklyklarynyň sany 7-ä çenli ýetýär.

Tablisa -7

Demirgazyk ýarym togalakdaky geografiki guşaklyklar we zolaklar

Guşaklyklar	Zolaklar
Arktiki	ARKTIKI ÇÖL
Subarktiki	Tundra, Tokaýly tundra
Aram	Pürli tokaýlar (taýga) Garyşyk tokaýlar Giň ýaprakly tokaýlar Tokaýly sähra SÄHRA Ýarym çöller Çöller
Subtropiki	Mydamaýaşyl we ýapragyny düşürýän garyşyk tokaýlar Ortaýerdeňiz kysymly mydamaýaşyl tokaýlar we gyrymsy açaçlar Subtropiki tokaýly sähralar Subtropiki sähralar Subtropiki ýarym çöller we çöller
Tropiki	Tropiki tokaýlar Tropiki seýrek tokaýlyklar we sawannalar Tropiki ýarym çöller we çöller
Subekwatorial	Subekwatorial tokaýlar Sawannalar we seýrek tokaýlyklar
Ekwatorial	Çygly ekwatorial tokaýlar

Şu görüp geçen kanunalaýyklyklarymyzyň esasynda geografiki gabygyň dürli bölekleriniň ösüşinde endigansyzlyklar ýüze çykýar we ol aýry-aýry bölekleriň çylşyrymly ulgamyna dargayar. Şeýlelikde adam bedeniniň aýry-aýry agzalardan ybarat bolşy ýaly, bir bütewi planetar ulgam bolan geografiki gabyk köp sanly ululy-küçli böleklerden durandyr. Ol bölekler **tebigy toplumlar** diýilýär. “Tebigy toplum” diýlen düşünje “geotoplum”, “geoulgam”, “landşaft” (nemes dilinde **land**-ýer, **şaft** – baglanyşyk diýmekligi aňladýar) diýlen düşüňjeler bilen manydaşdyr. Tebigy toplumlaryň ululyklary we olaryň meňzeşlik derejesi dürliçe bolup biler. Geografiki gabygyň ep-esli bölegini öz içine alyan çylşyrymly gurluşly iri tebigy toplum öz içine barha kiçelýän we ýönekeýleşýän tertipde kiçi tebigy toplumlaryň birnäçesini alyar. Mysal üçin, iň uly (I-derejeli) tebigy toplum geografiki gabygyň özi bolýan bolsa, ol kiçiräk (II-derejeli) tebigy toplumlaryň birnäçesini – materikleri we okeanlary öz içine alyar. **Materikler we okeanlar geografiki gabygyň iň iri tebigy toplumlarydyr.** Materikler öz gezeginde **subkontinentlere** (materiginiň iri bölekleri) bölünýärler. Meselem, Ýewraziýa materigi Günübatar Ýewropa, Gündogar Ýewropa, Demirgazyk Aziýa, Merkezi Aziýa, Günüorta-Günübatar Aziýa, Gündogar Aziýa, Günüorta-Gündogar Aziýa, Günüorta Aziýa ýaly subkontinentlere bölünip, olaryň her birisi tebigy şertleriniň belli bir derejedäki umumylygy bilen häsiýetlenýär. Şol bir wagtyň özünde olaryň her biriniň çäklerinde içki tebigy tapawutlyklar hem bardyr. Şol tebigy tapawutlyklar boýunça olar tebigatynyň umumylyklary bilen häsiýetlenýän iri tebigy birlikler bolan **fiziki-geografiki ýurtlara** bölünýärler. Meselem, Gündogar Ýewropa subkontinenti Gündogar Ýewropa (Rus) düzlügininiň we Ural daglarynyň ýurtlaryna, Demirgazyk Aziýa subkontinenti Günübatar Sibir pesliginiň, Orta Sibir tekiz daglygynyň, Demirgazyk – Gündogar Sibiriň daglyklarynyň fiziki-

geografiki ýurtlaryna bölünýär. Şeýle yzygiderlilikde fiziki-geografiki ýurtlar **fiziki-geografiki sebitlere**, olar hem öz gezeginde **fiziki-geografiki etraplara** bölünýärler.

Şeýlelikde geografiki gabykda we materikleriň çäklerinde tebigy toplumlaryň özara tabynlykdaky hataryny şu tertipde göz önüne getirmek mümkindir: geografiki gabyk – materik – materiğiň iri bölegi (subkontinent) – fiziki-geografiki ýurt – sebit – etrap. Zerurlyk ýüze çykan ýagdaýynda bu bölünişigi ýene-de dowam etdirmek bilen has ownuk böleklere çenli ýetirmek bolar.

Geografiki gabygyň çäklerinde ýokardaky ýaly barha kiçelýän we yönekeýleşýän tertipde özara tabynlykdaky tebigy toplumlaryň hatarynyň tapawutlandyrylmagyna we kartalaşdyrylmagyna **fiziki-geografiki bölünişik** diýilýär. Fiziki-geografiki bölünişik häzirkizaman geografiýa ylmynyň iňňän çylşyrymly we örän wajyp meselesidir.

VIII- bölüm. Geografiki gurşaw we adamzat jemgyýeti

Geografiki gurşawyň jemgyýete we jemgyýetiň geografiki gurşawa täsiri çylşyrymly, köptaraply mesele bolup, onuň taryhy iňňän gadymy döwürlere uzap gidýär. Bu mesele gadymy (antik) döwrüň naturfilosoflarynyň hem üns merkezinde bolupdyr, häzirki zaman geosýasatçylarynyň hem üns merkezinde durýar.

Geografiki gurşaw jemgyýetiň maddy durmuşynyň üznüksiz üýtgäp duran şertidir, onuň dowam etmeginiň şertleriniň biridir. Geografiki gurşawdaky üýtgeşmeler tebigy ýagdaýda amala aşýan proses hökmünde, şeýle hem ösýän adamzat jemgyýetiniň, onuň hojalyk işiniň tebigata täsiriniň netijesi hökmünde bolup geçýär.

Öndürji güýçleriň ösmegi bilen jemgyýet geografiki gurşawa has işjeň täsir edip başlaýar, ony özgerdýär, ondan

täze baýlyklary, önümleri tapýar, tebigatyň öňden belli bolan häsiýetlerine we hiline täzeçe baha berýär. Tebigy baýlyklara baha bermegiň ölçen daşy bolup adatça zähmet hyzmat edýär. Tebigat tarapyndan döredilen zatlar diňe olara adamlaryň zähmeti siňenden soň çig mala öwürülýär. Adatça tebigatyň önümleri hasap edilýän haýwanlar we ösümlikler hakykat ýüzünde diňe düýnki ýa-da şu günki günün zähmetiniň önümi bolman, özleriniň häzirki görmüşinde adamyň gözegçiligi astynda zähmetiň üsti bilen köp nesilleriň dowamynda amala aşan görmüş özgertmeleriniň önümleri bolup durýarlar. Adam zähmeti sarp edilmedik tebigy baýlyk islendik materiýa ýaly barlykdadyr. Zähmet ony çig mala öwürýär.

Adamlar öz ýaşaýşyny üpjün etmek we dowam etdirmek üçin taryhy taýdan zerur bolan belli bir zähmet wagtyny sarp edýärler. Dürli geografiki ýagdaýlarda zerur iş wagty dürliçedir. Hökman kanagatlandyrylmaly tebigy zerurlyklaryň sany näçe az bolsa, topragyň hasyllylygy näçe köp bolsa we klimat näçe amatly bolsa öndürijiniň ýaşaýşyny we onuň dowam etdirilmegini üpjün etmek üçin zerur iş wagty şonça azdyr. Ýöne ähmiýeti näçe uly bolsa-da geografiki şertler ömürlik hem, üýtgeşsiz hem däl. Geografiki şertiň ähmiýeti üýtgäp durýar. Sebäbi ol jemgyýetçilik önümçiliginiň ulgamynyň üsti bilen täsir edýär. Bu aýdylanlar näme sebäpli gadymy siwilizasiýalaryň yssy ýurtlaryň (Mesopotamiýa, Müsür, Hindistan, Hytaý) halklarynda dörandigi baradaky köpleri gyzyklandyran soragy aýdyňlaşdyrmaga belli bir derejede mümkinçilik berýär. Bu meseläni diňe klimatyň amatlylygy, topragyň hasyllylygy bilen düşündirjek bolunmagynyň nädogrylygyny hut klimatiki şertlerde, topraklaryň ýokary hasyllylygynda şol siwilizasiýalaryň pese gaçandygyndan gormek bolýar. Bir ýeriniň geografiki gurşawynda beýleki bir ýer bilen deňeşdirilende has amatly şertleriň ähmiýetiniň uludygy jedelsizdir. Hut şol sebäpli yssy ýurtlaryň aýry-äýry halklarynyň durmuş-ykdysady ösüşi pes

amatlykly tebigy şertleri bolan ýurtlaryň halklarynyňkydan öňde bolupdyr. Emma bu öňdelik adamzat ösüşiniň irki basgançagynda we ekerançylygyň agalyk edýän döwründe öz miwelerini beripdir.

Jemgyýetçilik ösüşiniň dowamynda şol bir tebigy hadysalaryň ähmiýti üýtgäp durýar – öz häsiýetleri boýunça ön inkär edilyän ýa-da näbelli bolan hadysalar uly gymmatlyga eýe bolup biler, käbir tebigy şertler tebigy baýlyklaryň hataryna geçip biler. Meselem, akyp duran çeşme tebigy şertdir, degirmeniň tigirini aýlap biljek çeşme bolsa eýýäm tebigy baýlykdyr. Ýer astyndaky dag jynslar bolan kömür, nebit, tebigy gaz we ýangyç hökmünde ulanylýan komür, nebit, tebigy gaz barada hem şu aýdylanlary aýtmak bolar.

Şol bir tebigy şertler we baýlyklar dürli tebigy ýagdaýlarda dürliçe ähmiýete eýedirler. Demirgazyk ýurtlaryň derýalary gatnaw ýollary hökmünde hyzmat edýän bolsalar, günorta, aýratynda çöllük ýurtlaryň derýalary ekin meýdanlaryny suwarmakda ulanylýar. Şunlukda derýalaryň gatnaw ýoly we suwaryş çeşmesi hökmünde ulanylmagy, şeýle hem suwaryşyň usullary jemgyýetiň durmuş-ykdysady guralyşynyň derejesine baglydyr. Öňler suwaryşda Amyderýa ýaly uly derýalaryň diňe aýaklary we goşantlary peýdalanylýpdyr. Derýanyň aýagynda we goşantlarynda suwlary dolandyrmak ýeňilräk bolany üçin ol ýerler ekerançylary özüne çekipdir. Kiçiräk goşantlaryň (meselem, Amyderýanyň öňki goşantlary Zerewşan, Köýtenderýa) suwlary doly diýen ýaly suwaryşa harçlanypdyr we olar esasy derýa goşulmagyny hem bes edipdirler, ýagny “kör” aýakly ýagdaýa geçipdirler. Hat-da şeýle kiçi derýalaryň haçan hakyky goşantlar bolup Amyderýa goşulandyklaryny anyklamak hem kyn düşýär.

Bir wagtlar tokaýlar zonasynda derýalar ýeke-täk gatnaw ýoly bolupdyr. Şol sebäpli derýalaryň ugrunda aýratynda olaryň aýaklarynda we goşantlarynyň goşulýan ýerlerinde

obalar, şäherler esaslandyrylypdyr. Çöllär zonasyna ilatlaşmak, şäherleriň esaslandyrylmany üçin özüne çekiji ýerler derýalaryň we olaryň goşantlarynyň aýaklary däl-de suwaryş bendiniň ýokarky bölekleri bolup, ol ýerlerde suw paýlaşyşy desgalar we suwy ene ýaplara paýlaşyşy tehniki dolandyryşyň hemmesi ýerleşen bolupdyr. Ene ýaplaryň aýagyndaky suw bölüji desgalaryň töweregi hem uly ähmiýetli bolupdyr. Wagtlaýyn akabalaryň ugrunda wagtlaýyn, hemişelik akabalaryň ugrunda bolsa hemişelik obalar döräpdir. Obalaryň ululygy akabanyň ululygyna bagly bolupdyr. Häzirki döwürde durmuş bu kanunalaýyklyga öz düzedişlerini girizýär: senagat merkezleri suwsuz çöllük ýerlerde döräp, olaryň suw üpjünçiligi suw geçirijileriň üsti bilen amala aşyrylýär. Lebap welaýtyndaky Seýdi, Magdanly şäherleri muňa aýdyň mysaldyr.

Çöllär zonasyna ýagyş suwlarynyň guýularda, sardobalarda toplanylmany, ekişden oň topraklaryň ýuwulmany, ekin meýdanlarynyň yzygider suwarylyp durulmany ilatyň hojalyk işiniň esasy görnüşleri, çölde onuň ýaşayşynyň esasy şerti bolup durýar. Gadym döwürlerde başlanan bu iş häzirki döwürde hem alnyp barylýar. Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ýewropa Bileleşiginiň, Gündogar Ýewropa, Zakawkazýe we Merkezi Aziýa döwletleriniň arasynda daşky gurşaw we suw meseleleri boýunça hyzmatdaşlyga bagyşlanan halkara maslahatlaryna gatnaşyjylara ýüzlenmesinde belleýşi ýaly “Biz daşky gurşaw we suw meseleleri boýunça çäreleriň Türkmenistanda geçirilmegine aýratyn üns berýäris. Çünki Türkmenistanyň suw hojalygynyň taryhy türkmen halkynyň taryhy bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Taryhçylaryň şaýatlyk etmegine görä, biziň ýurdumyz suwarymly ekerançylygyň iň gadymy ojaklarynyň biridir. Ýowuz howa şertlerinde we tebigy ygalyň yetmezçilik edýän ýerlerinde ýaşan türkmen halky üçin suw ýaşayşyň gözbaşy hasaplanypdyr, oňa tebigatyň aýratyn bir gudraty

hökmünde garalypdyr. Suwuň her damjasyňy altyna deňäp, bereket çşmesi saýýan türkmen halkynyň “Suw damjasy-altyn dānesi” diýen pähiminde suwa goýulýan sarpa, onuň gadyr-gymmaty örän aýdyň beýān edilipdir” (“Türkmenistan”gazeti, 3 dekabır, 2008ý.).

Adamlaryň tebigy şertlere öwrenişmek, uýgunlaşmak ukypalary ýokarydyr. Adamlaryň durmuşynyň territorial şertlerine baha bermekde hemmeler üçin adata öwrülen şol bir ölçeglerden peýdalanmak nādogry bolar ol ölçegler gutulgusyz ýagdaýda subýektiw häsiýetde bolarlar. Ýewropaly adamyň gözi bilen garap Aziýanyň, şol sanda çöllük Türkmenistanyň tebigaty barada, aziýalynyň gözi bilen garap bolsa ýewropa tebigaty barada söz açmak bolmaz. Baha bermegiň ölçeg daşy territoriýanyň ýerli adamlaryň ýaşamagy üçin ýaramlylygy we ol ýere başga ýerlerden gelenleriň öwrenişmegine bildirilýān talaplar bolmalydyr. Şeýle çemeleşme çöle adamlaryň ýaşamagynyň nukdaý nazaryndan baha bermekde aýratyn ähmiýetlidir we zerurdyr. Ýewropalylar Gerodotyň zamanyndan bāri çoli adamlaryň ýaşamagy üçin iň bir ýaramsyz, dowzah bilen barabar ýer diýip hasaplap gelyärler. Çöldäki ýerli adamlar üçin bolsa çöl dogduk depe, ekleyji, behişt bolupdy we bolmagynda hem galýar.

Çöl Ýer togalagynyň başga hiç bir ýeri bilen deňeşdirilip bolmajak landşaftydyr. Ýarym çöller, pampa we sawanna bilen bilelikde ol gurak (arid) zona degişlidir. Tebigy şertlerindäki käbir umumylyklara garamazdan çöl olardan guraklyk alamatlarynyň has güýçli, çürt-kesik ýüze çykānylygy bilen tapawutlanýar. Merkezi Aziýanyň düzlük böleginiň çöllerini has giň territoriýalary eýeleýānligi we dürli görnüşliligi bilen häsiýetlenýärler. Merkezi Aziýanyň çölleriniň arasynda iň ulusy Türkmenistanyň çäklerindäki Garagum çölidir.

Çöller tebigy gapma-garşylyklaryň (kontrast) has aýdyňlygy, käbir tebigy hadysalaryň aýratyn-da klimatiki hadysalaryň kadadan çykma ýowuzlygy, janly organizmler üçin

amatly we amatsyz tebigy şertleriň haýran galarlykly utgaşmasy, kemala gelen tebigy toplumlarda düzümleriň bölükleriň utgaşmasyň üýtgän ýagdaýynda tersin netijeleriň örän tiz wagtda ýüze çykýanlygy bilen tapawutlanýarlar. Tebigy hadysalaryň ýowuzlygy tomsuna howanyň we ýer üstüniň temperaturasynyň biçak ýokarylygynda, harasatly ýellerde, tozanly harasatlarda, epgeklerde, gurakçylygynda, çägelereň süýşmeginde ýüze çykýar. Tozanly harasatlar meýdan işleriniň togtadylmagyna sebäp bolýar, epgekler ähli janly-jandara, şol sanda adamlara hem surnukdyryjy täsir edýär, ösümlikleriň ýapraklaryny soldurýar, oba hojalyk ekinleriniň, baglaryň, öri meýdanlarynyň hasylylygyny peseldýär. Ýeliň tizligi sekundda 3-4 metre ýetende berkidilmedik çägeler hereket edip başlaýar. Çölde bolsa sekundda 3-5 metr tizlik bilen öwürsän ýeller adaty ýagdaýdyr, kä halatda bolsa ýeliň tizligi sekundda 20 metrden hem geçýär. Gaty bir güýçli bolmadyk ýel hem çägeli çölüň ýerkeşbini (relyefini) üýtgedýär, güýçli ýeller öwsende bolsa çäge ýollary, jaýlary basýar, başga-da köp kynçylyklary döredýär. Gyşyna çöldäki ýowuz şertler: -36^0 ýetýän (Köneürgenç) güýçli aýazlar, seýregräk hem bolsa galyň gar yagmalary we gar örtügiňiň käbir ýyllarda 40-70 günläp saklanmagy görnüşinde ýüze çykýar.

Çölüň kemala gelen tebigy toplumlarynyň çürt-kesik üýtgeşmeleri tebigy we antropogen sebäpkärleriň täsiri netijesinde bolup geçýärler. Käbir ýagdaýlarda olar tebigy ýagdaýy wagtlaýynça özgerdýän bolsalar, käte ony şeýle bir güýçli özgerdýärler, hat-da çöl öz keşbini örän uzak wagtyň dowamynda dikeltmeli bolýar ýa-da örän güýçli özgerdip, çöl landşaftynyň düýpgöter başga kysymy ýüze çykýar.

Çöl tebigatyna has uly we mese-mälim özgerişleri adamyň hojalyk işi girizýär (mallaryň çenden aşa köp bakylmagy, ösümlük örtügiňiň berbat edilmegi, ulag serişdeleriniň çem gelen ýerlerden sürülmegi, zeý suwlarynyň çöle tarap gönükdirilmegi we ş.m.). Çöl ony hojalyk taýdan

özleşdirijilere örän uly talaplar bildirýär. Çöli özleşdirmäge nädogry çemeleşmek, onuň aýratynlyklaryny bilmezlik ýa-da ret etmeklik gutulgysyz suratda islenilmeýän netijelere getirýär. Tersine adamlaryň ylmy bilimlere esaslanan, aňly gönükdirlen we halk tejribesine daýanýan hojalyk işi oňyn netijeleri berip, çölün tebigy baýlyklaryndan oňa uly bir zeper ýetirmezden peýdalanmaga mümkinçilik berýär.

Çölün ir döwürlerdäki ýaşajylyry bolan atababalarymyz onuň bilen iş salyşanlarynda gündelik tejribäni, gözegçilikleri ýörelge edinipdirler. Tebigy proseslere we olaryň kanunalaýyklyklaryna hemişe dogry ylmy düşündiriş berip bilmeseler-de, pederlerimiz olara amaly ýol bilen göz ýetiripdirler. Bu babatda süýji suwly guýular gazyljak bolanda çöldäki ýandagyň köp ösýän ýerleriniň saýlanyp alynandygyny ýa-da öküzleri birnäçe wagtlap suwsuz saklap, soňra boşadylyp goýberilendigini, olaryň ýeri şahlary bilen gazyp başlan ýerlerinden guýy gazylandygyny ýatlamak ýeterlikdir.

Çöl adamlaryň ýaşamagy üçin kynçylykly, hat-da onuň bilen goňsulykda ýerleşen ýarym çöl bilen deňeşdirilende hem has kynçylykly tebigy gurşawdyr. Çölde bolmagyň kyn şertlerini tomusky bıçak ýokary temperaturalar, ygallaryň örän az mukdary, süýji suwlaryň ýiti ýetmezçiligi, aý we şor ýerasty suwlaryň agdyklyk etmegi, gysyna we ýazyna howanyň bakylýan mallar üçin uly kynçylyklary döredýän örän durnuksyzlygy emele getirýär.

Çöl üçin ýolsuzlyk, ýarym ýyllap dowam edýän gurak döwürde çägelereň üstünden geçmegiň kynlygy häsiýetlidir. Bu ýagdaý adamlaryň ulag serişdeleriniň görnüşlerine, tizligine we ýük göterijiligine baglylygyny güýçlendirýär. Geçmişde bu mesele düýeleriň kömegi bilen çözülen bolsa, häzirki wagtda kuwwatly tehnikalardan peýdalanylýar.

Yssy we gurak klimatly çöller zonasy adamyň inňan gadymy döwürlerden bäri mesgen tutunan, irki siwilizasiýalaryň kemala gelen ýerleriniň biridir. Halklaryň

käbirleri çölde öz sürüleri bilen göçüp-gonup ýaşapdyr (çarwalar), käbirleri bolsa oazislerde oturymly ýaşayşy we suwarymly ekerançylygy alyp barypdyr (çomrular). Dünýä medeniýetinde öçmejek yzlar galdyran, Garagum we Gyzylgum çölleriň arasynda ýerleşýän gadymy Horezm, Günorta-Gündogar Garagumda ýerleşen gadymy Margiana, Günorta-Günbatar Türkmenistanda ýerleşen Dehistan olara aýdyň mysaldyr.

Elbetde, bu gadymy siwilizasiýalar çölde öz-özünden dörän däldirler. Olary adamlaryň köp nesilleriniň zähmeti döredendir, onda-da çölüň islendik bir ýerinde däl-de, ygtybarly suw üpjünçiliginiň mümkin bolan ýerlerinde, Tejen, Murgap, Etrek, Amyderýa ýaly derýalaryň jülgelerinde ýa-da aýaklarynda, kiçiräk derýalar arkaly suwlulandyrylýan Köpetdag etegi düzlükde çekilen zähmeti döredendir. Meselem, Köpetdag etegi düzlükde, Änewiň golaýynda baryp b.e.öňki V-VI müňýyllyklarda gadymy ekerançylar ýaşapdyrlar. B.e.öňki III müňýyllykda Nusaýda Parfiýa şalarynyň köşkleri ýerleşipdir. Bu oturymly ýerleriň hemmesi gadymy söwda ýollarynyň ugrunda, çölüň derýa jülgeleleri we dag etegi düzlükleri bilen galtaşýan ýerlerinde, suw çeşmeleriniň ýanynda ýerleşýärler. Suwuň bar ýerlerinde çöl klimatynyň amatly taraplaryndan (uzak dowam edýän wegetasion (aýazsyz) döwür, ýylyň dowamyndaky işjeň temperaturalaryň uly mukdary) peýdalanmaga, gymmatly azyklyk we tehniki ekinleri, şol sanda ýylylyk söýüji ekinleri ösdürüp ýetdirmäge, olaryň käbirlerinden ýylda 2-3 hasyl almaga mümkinçilik döredipdir. Suwarymly ekerançylyk çöl klimatynyň ýakymсыz taraplaryny – güýçli yssyny, epgekleri, tozanly harasatlary – ýeňip geçmäge, çölüň bir bölegini oazise öwürmäge şert döredipdir.

Suwarymly ekerançylyk suwdan guramaçylykly, rejeli peýdalanmaga, ekin meýdanlaryny kada laýyk suwarmaga talap edýär. Bu talaby üstünlikli berjaý etmek üçin kadaly

eňnitlikli ene ýaplar, gatladyr bentler, suwly howdanlar, olaryň ählisini işjeň ýagdaýda saklamak üçin gazuw, abatlaýyş işleri zerur bolupdyr. Şeýlelikde mirapçylyk sungaty ösüp kämilleşipdir. Bir wagtyň özünde suwaryş, suw desgalarynyň gurluşygy we abatlanylyşy boýunça ähli işleriň merkezleşdirilmegi peýda bolupdyr we berkäpdir. Ahyrky netijede jemgyýeti merkezleşen usulda dolandyrmak berkäpdir.

Suwarymly ekerançylyk diňe bir suwuň bolmagyna däl, eýsem derýalaryň suwlulygynyň artýan we kemelýän döwürlerini, suwuň garaşylýan mukdarynyň ululygyny bilmegi hem talap edipdir. Bu zerurlyk takyk ylmlaryň – matematikanyň, astronomiýanyň ösmegine, daýhan kalendarynyň döredilmegine getiripdir. Gadymy Merwde ýazyna Murgap derýasynyň suwundan doldurylýan aýratyn howuzuň bolandygy, onda çyzyklar bilen belgilenilen tagtanyň oturdylandygy taryhy çeşmelerden bellidir. Ol tagta boýunça ýylyň bol suwly ýa-da gurakçylykly boljakdygy kesgitlenilipdir we suw bölünişigi şoňa laýyklykda geçirilipdir. Şeýlelikde oazisleriň ýaşaýjylary öz ýaşaýyşlaryny üpjün etmek üçin çöllük ýerleri özgertmäge, suwa erk etmäge, ekerançylygy, hünärmentçiligi, söwdany ösdürmäge kömek edýän ylmlary öwrenmäge mejbur bolupdyrlar.

Oturymly ekerançylardan tapawutlylykda çarwalar çölde göçüp-gonup ýaşapdyrlar we tebigy gurşawy haýal özgerdipdirler. Goýunlary we düýeleri bakmak bilen çarwalar bir örüden beýlekä, bir guýudan beýlekä göçüp ýaşapdyrlar. Ýyl pasyllary boýunça göçüp gonmak bilen olaryň käbirleri wagtlaýyn (gyşlak, ýazlak) obalarda, käbirleri bolsa iri, hemişelik obalarda ýaşapdyrlar hem-de çekene maldarçylygyny alyp barypdyrlar. Obalaryn ululygy örüleriň ulanylyş möhleti, mallaryň sürüliş uzaklygy, örülerdäki ot-ıým üpjünçiliginiň derejesi, çarwalaryň ygtyýaryndaky suwuň möçberine we hiline bagly bolupdyr.

Ekerançylar ýaly çarwalar hem çölde ýaşamagy ýeňilleşdirýän ylym-bilimleri öwrenipdirler we nesilden nesile geçiripdirler. Garagumyň ýaşajyjlary köp asyrlaryň dowamynda halk gidrotehnikasynyň çylşyrymly ulgamyny işläp düzüpdirler (çuň guýulary gazmak, kak suwlaryndan rejeli peýdalanmak, sardobalarda suw toplamak, gardanlarda gar, buz gömüp, uzak wagtlap suwdan üpjün bolmak we ş.m.), bakýan mallarynyň seçgisini alyp barypdyrlar, olaryň täze, has önümlü tohumlaryny döredipdirler. Maldarçylyk önümlerinden geýim-gejimleri, öý goşlaryny, aýakgaplary, uzak wagtlap zaýalanmaýan azyk önümlerini öndürmek, çöl şertlerinde derwaýys bolan gara öýleri ýasamak ýokary sungat derejesine ýetirilipdir. Goýunlardan, düýelerden alynýan önümler taşlandysyz diýen ýaly peýdalanylýdyr.

Çarwalar özlerini gurşap alýan tebigy gurşawy örän gowy bilipdirler we suwsuz çöllükden suw tapmagy başarypdyrlar, çäkli suwarylýan ýa-da hiç suwarylman, düme ekilýän uly bolmadyk atylary açypdyrlar, çuňlygy, guralyş aýratynlyklary ýa-da suwdan doldurylyş usullary boýunça deňi-taýy bolmadyk guýulary gazyp bilipdirler.

Çöl tebigatynyň aýratynlyklary onuň ýaşajyjlarynyň iýýän duz-tagamlarynda hem ýüze çykýar. Çölde esasy azyklyk önüm et we süýtdir. Ata-babalarymyz etden gowurma (gowurdak) taýýarlapdyrlar we ýagly gowurmany soýlan mallaryň garynlaryna dykyp, örän uzak wagtyň dowamynda saklamagy başarypdyrlar. Süýtden gurt edip, bütin ýylyň dowamynda iýipdirler, owup çal edip içipdirler. Düýe çaly, agarany aýratyn meşhurlyga eýe bolupdyr. Taňry tarapyndan “süýdi bişirilgi, ýüni boýalgy” hasap edilýän, botlandan soň 1,5 ýyllap sagdyrýan birnäçe düýesi bolan çarwa maşgalasy suwsuzlygyň ejirini çekmändir. Çölde ýaşamaga uýgunlaşmak nukdaýnazaryndan türkmen zenanlarynyň bişirýän tamdyr çörekleriniň dürli görnüşleri (hamyrly, petir, zagara), aýal we erkek adamlaryň geýýän eşikleri, myhmansöýerlik däbi, çig

suw däl-de çay, çal içmek endigi barada hem ýaňky aýdylan mazmunda gürrüň etmek mümkindir.

Çölün tebigy aýratynlyklaryny hojalykda ulanmagyň, çölün baýlyklaryndan rejeli peýdalanmagyň mysallarynyň ýene-de köp sanlysyny getirmek bolar. Olaryň hemmesi çöl şertlerinde adamlaryň tebigat bilen özara gatnaşygynda deňagramlylygyň bozulmaly dældigine syrygýar. Şol deňagramlylygyň bozulmagynyň gutulgysyz netijesi bolsa ekologiki heläkçilikdir.

Adamzat jemgyýeti üçünji müňýyllygy adamyň tebigat bilen özara gatnaşyklarynyň meselelerini dogry çözmek baradaky barha artýan aladalary gurşalyp garşy aldy. Adamzat taryhynyň dürli basgançaklarynda jemgyýet bilen tebigatyň özara gatnaşyklarynyň häsiýeti tebigy gurşawyň geografiki aýratynlyklary, ilatyň hojalyk we milli jemgyýetçilik durmuşynyň aýratynlyklary, halkyň milli ruhundaky ekologiki häsiýetli döp-desurlary bilen baglylykda hil taýdan hem, mukdar taýdan hem dürliçe bolupdyr. Jemgyýet bilen tebigatyň özara gatnaşyklarynyň taryhynda tebigatdan başarnyksyz, käbir ýagdaýlarda bolsa wagşyçylykly peýdalanmak netijesinde tebigy gurşawda ekologiki deňagramlylygyň bozulmagynyň, islenilmeýän tebigy hadysalaryň ýüze çykmagynyň, ahyrky netijede bolsa tutuş siwilizasiýalaryň, halklaryň ýok bolup gitmeginiň mysallary näçe diýseň bardyr.

Ýer ýüzünde iň gadymy medeniýetli halklaryň biri bolmak bilen müňýyllyklaryň dowamynda tebigat bilen bir jan, bir ten bolup ýaşap gelýän türkmen halkynyň dünýä medeniýetiniň altyn hazynasyna ägirt uly, bahasyna ýetip bolmajak we taryhda öçmejek yz galdyran goşantlar goşansdygy dünýäniň ady belli alymlary tarapyndan hem ykrar edilen taryhy hakykatdyr.

Türkmenistanyň çäkleri goňşuçylykda ýerleşen ýurtlar bilen birlikde medeni ekinleriň gelip çykyşynyň we öý

haýwanlarynyň eldekileşdirilişiniň dünýä ýüzünde belli edilen 7 sany merkeziniň esaslarynyň birine, ýagny Kiçi Aziýany, Kawkazy, Eýrany, Owganystany, Orta Aziýany öz içine alýan Günorta-Günbatar Aziýa merkezine degişlidir. Bu merkezden häzirk wagtda adamzadyň ösdürip ýetişdirýän ekinleriniň we öý haýwanlarynyň köp sanlysynyň gelip çykandygyny dünýä ylmy ykrar edýär. Medenileşdirilen ösümlüklerden türkmeniň ak bugdaýy, eldekileşdirilen mallardan bolsa dünýä belli ahalteke atlary getirilip bilinjek ýüzlerçe mysallaryň içinde iň ynandyryjylaryndan we meşhurlaryndan diňe iki sanysydyr.

Türkmen halkynyň medeni mirasynyň aýrylmaz bir bölegi atşynaslyk – seýisçilik sungatydyr. At owazasy, şan-şöhraty gadym eýýämlerden bäri älemi sarsdyryp gelýän türkmen atlarynyň müňýyllyklaryň jümmüşine uzap gidýän ajaýyp taryhy bar. Atlary ilkinji bolup eldekileşdiren halkyň türkmenlerdigine taryhy maglumatlar şaýatlyk edýär. Haýwanlaryň eldekileşdirilişiniň iň ilkinji ojaklarynyň hataryna degişli bolan Türkmenistanda atlar baryp “mis – daş asyry” diýlip atlandyrylýan eneolit zamanýnda (b.e. öňki VIII-VI müňýyllyklar) eldekileşdirilipdir. Şondan bäri geçen döwür içinde biziň ata-babalarymyz tebigatyň inçe syrlynyny çuňňur öwrenip, genetika, seleksiýa, etologiýa ýaly ylmlaryň jümmüşine aralaşyp, irginsiz zähmet çekmek bilen atşynaslyk – seýisçilik sungatynyň iň ýokary derejelerine ýetipdirler hem-de ýyndamlykda, owadanlykda, çeyelikde, düşbilikde, eýesine wepalylykda deňi-taýy bolmadyk ahalteke bedewlerini kemala getiripdirler (Hojagulyýew, Hojagulyýewa, 2001).

Türkmenistanyň çäklerinden – Köpetdag etegi zolakdan, gadymy “Marguş” ýurdundan – tapylan arheologiki tapyndylar türkmenleriň ata-babalarynyň örän irki döwürlerde metallary eretmegi, olary işläp-bejerip, dürli gurallary ýasamagy başarandyklaryna şaýatlyk edýär.

Adamzadyň beýik öwrülişikleriň bolmagyna sebäp bolan iki sany bütindünýä ähmiýetli açyşyň – adamyň oduň

nämeligini bilip, ondan peýdalanmagy başarmagy bilen tigiriň oýlanylyp tapylmagynyň – arasynda deňlik alamatyny goýup bolar diýip hasap edýäris. Günorta Türkmenistandaky gadymy (b.e. öňki III-II müňýyllyklar) oturymly ýerlerden tapylan 1 we 2 okly (2 we 4 tigirli) arabalaryň toýundan ýasalan şekilleri, “Oguznamalarda” getirilýän deliller we beýleki taryhy – arheologik maglumatlar tigiriň (arabanyň) oýlanylyp tapylmagy ýaly umumyadamzat ähmiýetli açyşyň türkmenlere degişlidigini dünýä äşgär etmäge doly esas berýär Türkmen halky özüniň bu işlerini diňe tebigat bilen sazlaşykly gatnaşyga daýanyp amala aşyrypdyr. Eýsem ony nämelerde görmek bolýar?

Biziň ata-babalarymyz jemgyýet bilen tebigaty biri-birinden aýrallykda göz önüne getirmändirler. Nesilbaşymyz Oguz han Türkmeniň 6 oglunyň atlarynyň Gün han, Aý han, Ýyldyz han, Gök han, Dag han, Deňiz han bolandygyny tötänlik diýip hasaplamak bolmaz. Oguz han atamyzyň 24 agtygynyň – türkmeniň 24 taýpasynyň – her birisiniň öz belli guşunyň, ýagny bürgüt atlarynyň bolmagy, halkymyzyň tebigata we onuň düzüm böleklerine garaşy, türkmeniň ruhy eýýamlarynyň oňonlarynyň öktüz, gurt (möjek), bürgüt, goç, bedew at bolmagy we türkmeniň milli ruhy mirasynda – sözleýiş dilinde, dāp-dessurlarynda, geýim-eşiklerinde, el hünärlerinde, duz-tagamlarynda, halk döredijiliginde – öçmejek yzlar galdyran başga-da örän köp sanly deliller türkmen halkynyň tebigat bilen bir jan, bir tenligini, olaryň bir-birleri bilen aýrylmaz baglanyşyklylygyny iňňän aýdyňlyk bilen görkezýärler.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Ahalteke bedewi – biziň buýsanjymyz we şöhratymyz” (Aşgabat, 2008) atly eserinde türkmen durmuşyny parasatlylyk beýan edişi ýaly “Türkmenler taryhy ýagdaýlara uýgunlaşmak bilen, çarwa we oturymly ýagdaýda-da ýaşapdyrlar, kuwwatly döwletleri hem gurupdyrlar we yns-jynssyz çöl-beýewanlara

hem özlerini atyp, şol jelegaýlarda-da mesgen tutupdyrlar, ençeme ýurtlary hem basyp alypdyrlar we öz hanlyk sürýän ýerlerinden jyda düşüpdirlir, ýöne olar ruhy dünýäsiniň bozulmaz kanunyna tabyn bolan öz durmuşynyň içki tertibini welin, hiç haçan üýtgetmändirlir. Olar öz ene topragyndan, öz tebigatyndan kemal tapyp, terbiýelenip, ýaşamaly, döwran sürmeli, durmuş eşretlerini teşnelik bilen duýmaly şertlerine doly derejede uýgunlaşmak endiklerini özleşdiripdirler. Türkmen bularyň hemmesini haýran galaýmaly we buýsanmaly sadalygy we ak ýürekli pähim-paýhasy bilen utgaşdyrmagy başardy. Çöl balasy bolan türkmen dünýäniň özi üçin ýaramly nusgasyny döretdi, şol nusga görä bolsa, durmuşyň ähli öwrümlerinde – kuwwatly döwletlerden başlap, böleklere bölünen çarwa durmuşyna çenli, patyşanyň kaşaň köşgünden başlap, çopan külbesine çenli öz mertebäni dolulygyna saklamak we asyl bolşunda galmak ukýbyna eýe boldy. Bu toprakda beýleki jelegaýlardaky ýaly baýlyk esasy orny eýelemeyär”.

Jemgyýetçilik ösüşiniň dowamynda şol bir tebigy hadysalaryň ähmiýti üýtgäp durýar – öz häsiýetleri boýunça ön inkär edilyän ýa-da näbelli bolan hadysalar uly gymmatlyga eýe bolup biler, käbir tebigy şertler tebigy baýlyklaryň hataryna geçip biler. Meselem, akyp duran çeşme tebigy şertdir, degirmeniň tigrini aýlap biljek çeşme bolsa eýýäm tebigy baýlykdyr. Ýer astyndaky dag jynslar bolan kömür, nebit, tebigy gaz we ýangyç hökmünde ulanylýan komür, nebit, tebigy gaz barada hem şu aýdylanlary aýtmak bolar.

Şol bir tebigy şertler we baýlyklar dürli tebigy ýagdaýlarda dürliçe ähmiýete eýedirler. Demirgazyk ýurtlaryň derýalary gatnaw ýollary hökmünde hyzmat edýän bolsalar, günorta, aýratynda çöllük ýurtlaryň derýalary ekin meýdanlaryny suwarmakda ulanylýar. Şunlukda derýalaryň gatnaw ýoly we suwaryş çeşmesi hökmünde ulanylmagy, şeýle hem suwaryşyň usullary jemgyýetiň durmuş-ykdysady

guralyşynyň derejesine baglydyr. Öňler suwaryşda Amyderýa ýaly uly derýalaryň diňe aýaklary we goşantlary peýdalanylýpdyr. Derýanyň aýagynda we goşantlarynda suwlary dolandyrmak ýeňilräk bolany üçin ol ýerler ekerançylary özüne çekipdir. Kiçiräk goşantlaryň (meselem, Amyderýanyň öňki goşantlary Zerewşan, Köýtenderýa) suwlary doly diýen ýaly suwaryşa harçlanypdyr we olar esasy derýa goşulmagyny hem bes edipdirler, ýagny “kör” aýakly ýagdaýa geçipdirler. Hat-da şeýle kiçi derýalaryň haçan hakyky goşantlar bolup Amyderýa goşulandyklaryny anyklamak hem kyn düşýär.

Bir wagtlar tokaýlar zonasynda derýalar ýeke-täk gatnaw ýoly bolupdyr. Şol sebäpli derýalaryň ugrunda aýratyn-da olaryň aýaklarynda we goşantlarynyň goşulýan ýerlerinde obalar, şäherler esaslandyrylypdyr. Çöller zonasynda ilatlaşmak, şäherleriň esaslandyrylmagy üçin özüne çekiji ýerler derýalaryň we olaryň goşantlarynyň aýaklary däl-de suwaryş bendiniň ýokarky bölekleri bolup, ol ýerlerde suw paýlaýjy desgalar we suwy ene ýaplara paýlaýjy tehniki dolandyryşyň hemmesi ýerleşen bolupdyr. Ene ýaplaryň aýagyndaky suw bölüji desgalaryň töweregi hem uly ähmiýetli bolupdyr. Wagtlaryn akabalaryň ugrunda wagtlaryn, hemişelik akabalaryň ugrunda bolsa hemişelik obalar döräpdir. Obalaryň ululygy akabanyň ululygyna bagly bolupdyr. Häzirki döwürde durmuş bu kanunalaýyklyga öz düzedişlerini girizýär, senagat merkezleri suwsuz çöllük ýerlerde döräp, olaryň suw üpjünçiligi suw geçirijileriň üsti bilen amala aşyrylýär. Lebap welaýtyndaky Seýdi, Magdanly şäherleri muňa aýdyň mysaldyr.

Çöller zonasynda ýagşy suwlarynyň guýularda, sardobalarda toplanylmagy, ekişden öň topraklaryň ýuwulmagy, ekin meýdanlarynyň yzygider suwarylyp durulmagy ilatyň hojalyk işiniň esasy görnüşleri, çölde onuň ýaşaýşynyň esasy şerti bolup durýar. Gadym döwürlerde

başlanan bu iş häzirki döwürde hem alnyp barylýar. Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ýewropa Bileleşiginiň, Gündogar Ýewropa, Zakawkazýe we Merkezi Aziýa döwletleriniň arasynda daşky gurşaw we suw meseleleri boýunça hyzmatdaşlyga bagyşlanan halkara maslahatlaryna gatnaşyjylara ýüzlenmesinde belleýşi ýaly “Biz daşky gurşaw we suw meseleleri boýunça çäreleriň Türkmenistanda geçirilmegine aýratyn üns berýäris. Çünki Türkmenistanyň suw hojalygynyň taryhy türkmen halkynyň taryhy bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Taryhçylaryň şaýatlyk etmegine görä, biziň ýurdumyz suwarymly ekerançylygyň iň gadymy ojaklarynyň biridir. Ýowuz howa şertlerinde we tebigy ygalyň ýetmezçilik edýän ýerlerinde ýaşan türkmen halky üçin suw ýaşaýşyň gözbaşy hasaplanypdyr, oňa tebigatyň aýratyn bir gudraty hökmünde garalypdyr. Suwuň her damjasyny altyna deňäp, bereket çşmesi saýýan türkmen halkynyň “Suw damjasy-altyn dānesi” diýen pāhiminde suwa goýulýan sarpa, onuň gadyr-gymmaty örān ādyň beýān edilipdir” (“Türkmenistan”gazeti, 3 dekabır, 2008ý.).

Adamlaryň tebigy şertlere öwrenişmek, uýgunlaşmak ukypalary ýokarydyr. Adamlaryň durmuşynyň territorial şertlerine baha bermekde hemmeler üçin adata öwrülen şol bir ölçeglerden peýdalanmak nādogry bolar ol ölçegler gutulgusyz ýagdaýda subýektiv häsiýetde bolarlar Ýewropaly adamyň gözi bilen garap Aziýanyň, şol sanda çöllük Türkmenistanyň tebigaty barada, aziýalynyň gözi bilen garap bolsa ýewropa tebigaty barada söz açmak bolmaz. Baha bermegiň ölçeg daşy territoriýanyň ýerli adamlaryň ýaşamagy üçin ýaramlylygy we ol ýere başga ýerlerden gelenleriň öwrenişmegine bildirilýän talaplar bolmalydyr. Şeýle çemeleşme çöle adamlaryň ýaşamagynyň nukdaý nazaryndan baha bermekde aýratyn ähmiýetlidir we zerurdyr. Ýewropalylar Gerodotyň zamanyndan bāri çoli adamlaryň ýaşamagy üçin iň bir ýaramsyz, dowzah bilen barabar ýer diýip hasaplap gelýärler.

Çöldäki yerli adamlar üçin bolsa çöl dogduk depe, ekleyji, behişt bolupdy we bolmagynda hem galýar.

Çöl Ýer togalagynyň başga hiç bir ýeri bilen deňeşdirilip bolmajak landşaftydyr. Ýarym çöller, pampa we sawanna bilen bilelikde ol gurak (arid) zona degişlidir. Tebigy şertlerindäki käbir umumylyklara garamazdan çöl olardan guraklyk alamatlarynyň has güýçli, çürt-kesik ýüze çykýanlygy bilen tapawutlanýar. Merkezi Aziýanyň düzlük böleginiň çölleri has giň territoriýalary eýeleýänligi we dürli görnüşliligi bilen häsiýetlenýärler. Merkezi Aziýanyň çölleriniň arasynda in ulusy Türkmenistanyň çäklerindäki Garagum çölidir.

Çöller tebigy gapma-garşylyklaryň (kontrast) has aýdyňlygy, käbir tebigy hadysalaryň aýratyn-da klimatiki hadysalaryň kadadan çykma ýowuzlygy, janly organizmler üçin amatly we amatsyz tebigy şertleriň haýran galarlykly utgaşmasy, kemala gelen tebigy toplumlarda düzüm bölekleriň utgaşmasynyň üýtgän ýagdaýynda tersin netijelriň örän tiz wagtda ýüze çykýanlygy bilen tapawutlanýarlar. Tebigy hadysalaryň ýowuzlygy tomsuna howanyň we ýer üstüniň temperaturasynyň biçak ýokarylygynda, harasatly ýellerde, tozanly harasatlarda, epgeklerde, gurakçylygynda, çägeleriň süýşmeginde ýüze çykýar. Tozanly harasatlar meýdan işleriniň togtadylmagyna sebäp bolýar, epgekler ähli janly-jandara, şol sanda adamlara hem surnukdyryjy täsir edýär, ösümlikleriň ýapraklaryny soldurýar, oba hojalyk ekinleriniň, baglaryň, öri meýdanlarynyň hasyllylygyny peseldýär. Ýeliň tizligi sekundda 3-4 metre ýetende berkidilmedik çägeler hereket edip başlaýar. Çölde bolsa sekundda 3-5 metr tizlik bilen öwürsýän ýeller adaty ýagdaýdyr, kä halatda bolsa ýeliň tizligi sekundda 20 metrden hem geçýär. Gaty bir güýçli bolmadyk ýel hem çägeli çölüň ýerkeşbini (relýefini) üýtgedýär, güýçli ýeller öwsende bolsa çäge ýollary, jaýlary basýar, başga-da köp kynçylyklary döredýär. Gyşyna çöldäki ýowuz şertler: -36⁰ ýetýän (Köneürgenç) güýçli aýazlar, seýregräk hem bolsa galyň gar

yagmalary we gar örtüginin käbir ýyllarda 40-70 günläp saklanmagy görnüşinde ýüze çykýar.

Çölün kemala gelen tebigy toplumlarynyň çürt-kesik üýtgeşmeleri tebigy we antropogen sebäpkärleriň täsiri netijesinde bolup geçýärler. Käbir ýagdaýlarda olar tebigy ýagdaýy wagtlaýynça özgerdýän bolsalar, käte ony şeýle bir güýçli özgerdýärler, hat-da çöl öz keşbini örän uzak wagtyň dowamynda dikeltmeli bolýar ýa-da örän güýçli özgerdiliş, çöl landşaftynyň düýpgöter başga kysymy ýüze çykýar.

Çöl tebigatyna has uly we mese-mälim özgerişleri adamyň hojalyk işi girizýär (mallaryň çenden aşa köp bakylmagy, ösümlük örtüginin berbat edilmegi, ulag serişdeleriniň çem gelen ýerlerden sürülmegi, zeý suwlarynyň çöle tarap gönükdirilmegi we ş.m.). Çöl ony hojalyk taýdan özleşdirijilere örän uly talaplar bildirýär. Çöli özleşdirmäge nädogry çemeleşmek, onuň aýratynlyklaryny bilmezlik ýa-da ret etmeklik gutulgysyz suratda islenilmeýän netijelere getirýär. Tersine adamlaryň ylmy bilimlere esaslanan, aňly gönükdirilen we halk tejribesine daýanýan hojalyk işi oňyn netijeleri berip, çölün tebigy baýlyklaryndan oňa uly bir zeper ýetirmezden peýdalanmaga mümkinçilik berýär.

Çölün ir döwürlerdäki ýaşajylyary bolan atababalarymyz onuň bilen iş salyşanlarynda gündelik tejribäni, gözegçilikleri ýörelge edinipdirler. Tebigy proseslere we olaryň kanunalaýyklyklaryna hemişe dogry ylmy düşündiriş berip bilmeseler-de, pederlerimiz olara amaly ýol bilen göz ýetiripdirler. Bu babatda süýji suwly guýular gazylyjak bolanda çöldäki ýandagyň köp ösýän ýerleriniň saýlanyp alynandygyny ýa-da öküzleri birnäçe wagtlap suwsuz saklap, soňra boşadylyp goýberilendigini, olaryň ýeri şahlary bilen gazyp başlan ýerlerinden guýy gazylandygyny ýatlamak ýeterlidir.

Çöl adamlaryň ýaşamagy üçin kynçylykly, hat-da onuň bilen goňsulykda ýerleşen ýarym çöl bilen deňeşdirilende hem has kynçylykly tebigy gurşawdyr. Çölde bolmagyň kyn

şertlerini tomusky biçak ýokary temperaturalar, ygallaryň örän az mukdary, süýji suwlaryň ýiti ýetmezçiligi, aýy we şor ýerasty suwlaryň agdyklyk etmegi, gysyna we ýazyna howanyň bakylýan mallar üçin uly kynçylyklary döredýän örän durnuksyzlygy emele getirýär.

Çöl üçin ýolsuzlyk, ýarym ýyllap dowam edýän gurak döwürde çägelereň üstünden geçmegiň kynlygy häsiýetlidir. Bu ýagdaý adamlaryň ulag serişdeleriniň görnüşlerine, tizligine we ýük göterijiligine baglylygyny güýçlendirýär. Geçmişde bu mesele düýeleriň kömegi bilen çözülen bolsa, häzirki wagtda kuwwatly tehnikalardan peýdalanylýar.

Yssy we gurak klimatly çöller zonasy adamyň inňan gadymy döwürlerden bäri mesgen tutunan, irki siwilizasiýalaryň kemala gelen ýerleriniň biridir. Halklaryň käbirleri çölde öz sürüleri bilen göçüp-gonup ýaşapdyr (çarwalar), käbirleri bolsa oazislere oturymly ýaşayşy we suwarymly ekerançylygy alyp barypdyr (çomrular). Dünýä medeniýetinde öçmejek yzlar galdyran, Garagum we Gyzylgum çölleriniň arasynda ýerleşýän gadymy Horezm, Günorta-Gündogar Garagumda ýerleşen gadymy Margiana, Günorta-Günbatar Türkmenistanda ýerleşen Dehistan olara aýdyň mysaldyr.

Elbetde, bu gadymy siwilizasiýalar çölde öz-özünden döran dälidirler. Olary adamlaryň köp nesilleriniň zähmeti döredendir, onda-da çölüň islendik bir ýerinde däl-de, ygtybarly suw üpjünçiliginiň mümkin bolan ýerlerinde, Tejen, Murgap, Etrek, Amyderýa ýaly derýalaryň jülgelerinde ýa-da aýaklarynda, kiçiräk derýalar arkaly suwluandyrylýan Köpetdag etegi düzlükde çekilen zähmeti döredendir. Meselem, Köpetdag etegi düzlükde, Änewiň golaýynda baryp b.e.öňki V-VI müňýyllyklarda gadymy ekerançylar ýaşapdyrlar. B.e.öňki III müňýyllykda Nusayda Parfiýa şalarynyň köşkleri ýerleşipdir. Bu oturymly ýerleriň hemmesi gadymy söwda ýollarynyň ugrunda, çölüň derýa jülgeleri we dag etegi

düzlükler bilen galtaşýan ýerlerinde, suw çeşmeleriniň ýanynda ýerleşýärler. Suwuň bar ýerlerinde çöl klimatynyň amatly taraplaryndan (uzak dowam edýän wegetasion (aýazsyz) döwür, ýylyň dowamyndaky işeň temperaturalaryň uly mukdary) peýdalanmaga, gymmatly azyklyk we tehniki ekinleri, şol sanda ýylylyk söýüji ekinleri ösdürip ýetişdirmäge, olaryň käbirlerinden ýylda 2-3 hasyl almaga mümkinçilik döredipdir. Suwarymly ekerançylyk çöl klimatynyň ýakymсыz taraplaryny – güýçli yssyny, epgeklere, tozanly harasatlary – ýeňip geçmäge, çölüň bir bölegini oazise öwürmäge şert döredipdir.

Suwarymly ekerançylyk suwdan guramaçylykly, rejeli peýdalanmaga, ekin meýdanlaryny kada laýyk suwarmaga talap edýär. Bu talaby üstünlikli berjaý etmek üçin kadaly eňňitlikli ene ýaplar, gatladyr bentler, suwly howdanlar, olaryň ählisini işeň ýagdaýda saklamak üçin gazuw, abatlaýyş işleri zerur bolupdyr. Şeýlelikde mirapçylyk sungaty ösüp kämilleşipdir. Bir wagtyň özünde suwaryş, suw desgalarynyň gurluşygy we abatlanylyşy boýunça ähli işleriň merkezleşdirilmegi peýda bolupdyr we berkäpdir. Ahyrky netijede jemgyýeti merkezleşen usulda dolandyrmak berkäpdir.

Suwarymly ekerançylyk diňe bir suwuň bolmagyna däl, eýsem derýalaryň suwlulygynyň artýan we kemelýän döwürlerini, suwuň garaşýan mukdarynyň ululygyny bilmege hem talap edipdir. Bu zerurlyk takyk ylymlaryň – matematikanyň, astronomiýanyň ösmegine, daýhan kalendarynyň döredilmegine getiripdir. Gadymy Merwde ýazyna Murgap derýasynyň suwundan doldurylýan aýratyn howuzyň bolandygy, onda çyzyklar bilen belgilenilen tagtanyň oturdylandygy taryhy çeşmelerden bellidir. Ol tagta boýunça ýylyň bol suwly ýa-da gurakçylykly boljakdygy kesgittenilipdir we suw bölünişigi şoňa laýyklykda geçirilipdir. Şeýlelikde oazisleriň ýaşaýjylary öz ýaşaýşlaryny üpjün etmek üçin çöllük ýerleri özgertmäge, suwa erk etmäge, ekerançylygy,

hünärmentçiligi, söwdany ösdürmäge kömek edýän ylymlary öwrenmäge mejbur bolupdyrlar.

Oturymlý ekerançylardan tapawutlylykda çarwalar çölde göçüp-gonup ýaşapdyrlar we tebigy gurşawy haýal özgerdipdirler. Goýunlary we düýeleri bakmak bilen çarwalar bir örüden beýlekä, bir guýudan beýlekä göçüp ýaşapdyrlar. Ýyl pasyllary boýunça göçüp gonmak bilen olaryň käbirleri wagtlaýyn (gyşlak, ýazlak) obalarda, käbirleri bolsa iri, hemişelik obalarda ýaşapdyrlar hem-de çekene maldarçylygyny alyp barypdyrlar. Obalaryn ululygy örülerň ulanylyş möhleti, mallaryň sürüliş uzaklygy, örülerdäki ot-ýým üpjünçiliginiň derejesi, çarwalaryň ygtyýaryndaky suwuň möçberine we hiline bagly bolupdyr.

Ekerançylar ýaly çarwalar hem çölde ýaşamagy ýeňilleşdirýän ylym-bilimleri öwrenipdirler we nesilden nesile geçiripdirler. Garagumyň ýaşajylary köp asyrlaryň dowamynda halk gidrotehnikasynyň çylşyrymlý ulgamyny işläp düzüpdirler (çuň guýulary gazmak, kak suwlaryndan rejeli peýdalanmak, sardobalarda suw toplamak, gardanlarda gar, buz gömüp, uzak wagtlap suwdan üpjün bolmak we ş.m.), bakýan mallarynyň seçgisini alyp barypdyrlar, olaryň täze, has önümlü tohumlaryny döredipdirler. Maldarçylyk önümlerinden geýim-gejimleri, öý goşlaryny, aýakgaplary, uzak wagtlap zaýalanmaýan azyk önümlerini öndürmek, çöl şertlerinde derwaýys bolan gara öýleri ýasamak ýokary sungat derejesine ýetirilipdir. Goýunlardan, düýelerden alynýan önümler taşlandysyz diýen ýaly peýdalanylypdyr.

Çarwalar özlerini gurşap alýan tebigy gurşawy örän gowy bilipdirler we suwsuz çöllükden suw tapmagy başarypdyrlar, çäkli suwarylýan ýa-da hiç suwarylman, düme ekilýän uly bolmadyk atyzlary açypdyrlar, çuňlygy, guralyş aýratynlyklary ýa-da suwdan doldurylyş usullary boýunça deň-taýy bolmadyk guýulary gazyp bilipdirler.

Çöl tebigatynyň aýratynlyklary onuň ýaşajylarynyň iýýän duz-tagamlarynda hem ýüze çykýar. Çölde esasy azyklyk önüm et we süýtdir. Ata-babalarymyz etden gowurma (gowurdak) taýýarladylar we ýagly gowurmany soýlan mallaryň garynlaryna dykyp, örän uzak wagtyň dowamynda saklamagy başarypdylar. Süýtden gurt edip, бүтін ýylyň dowamynda iýipdirler, owup çal edip içipdirler. Düýe çaly, agarany aýratyn meşhurlyga eýe bolupdyr. Taňry tarapyndan “süýdi bişirilgi, ýüni boýalgy” hasap edilýän, botlandan soň 1,5 ýyllap sagdyrýan birnäçe düýesi bolan çarwa maşgalasy suwsuzlygyň ejirini çekmändir. Çölde ýaşamaga uýgunlaşmak nukdaýnazaryndan türkmen zenanlarynyň bişirýän tamdyr çörekleriniň dürli görnüşleri (hamyrly, petir, zagara), aýal we erkek adamlaryň geýýän eşikleri, myhmansöýerlik däbi, çig suw däl-de çay, çal içmek endigi barada hem ýanky aýdylan mazmunda gürrüň etmek mümkindir.

Çölüň tebigy aýratynlyklaryny hojalykda ulanmagyň, çölüň baýlyklaryndan rejeli peýdalanmagyň mysallarynyň ýene-de köp sanlysyny getirmek bolar. Olaryň hemmesi çöl şertlerinde adamlaryň tebigat bilen özara gatnaşygynda deňagramlylygyň bozulmaly däldigine syrygýar. Şol deňagramlylygyň bozulmagynyň gutulgysyz netijesi bolsa ekologiki heläkçilikdir.

Adamzat jemgyýeti üçünji müňýyllygy adamyň tebigat bilen özara gatnaşyklaryny meselelerini dogry çözmek baradaky barha artýan aladalara gurşalyp garşy aldy. Adamzat taryhynyň dürli basgançaklarynda jemgyýet bilen tebigatyň özara gatnaşyklarynyň häsiýeti tebigy gurşawyň geografiki aýratynlyklary, ilatyň hojalyk we milli jemgyýetçilik durmuşynyň aýratynlyklary, halkyň milli ruhundaky ekologiki häsiýetli dāp-desurlary bilen baglylykda hil taýdan hem, mukdar taýdan hem dürliçe bolupdyr. Jemgyýet bilen tebigatyň özara gatnaşyklarynyň taryhynda tebigatdan başarnyksyz, käbir ýagdaýlarda bolsa wagşyçylykly

peýdalanmak netijesinde tebigy gurşawda ekologiki deňagramlylygyň bozulmagynyň, islenilmeýän tebigy hadysalaryň ýüze çykmagynyň, ahyrky netijede bolsa tutuş siwilizasiýalaryň, halklaryň ýok bolup gitmeginiň mysallary näçe diýseň bardyr.

Ýer ýüzünde iň gadymy medeniýetli halklaryň biri bolmak bilen münýýlyklaryň dowamynda tebigat bilen bir jan, bir ten bolup ýaşap gelýän türkmen halkynyň dünýä medeniýetiniň altyn hazynasyna ägirt uly, bahasyna ýetip bolmajak we taryhda öçmejek yz galdyran goşantlar goşansdygy dünýäniň ady belli alymlary tarapyndan hem ykrar edilen taryhy hakykatdyr.

Türkmenistanyň çäkleri goňşuçylykda ýerleşen ýurtlar bilen birlikde medeni ekinleriň gelip çykyşynyň we öý haýwanlarynyň eldekileşdirilişiniň dünýä ýüzünde belli edilen 7 sany merkeziniň esaslarynyň birine, ýagny Kiçi Aziýany, Kawkazy, Eýrany, Owganystany, Orta Aziýany öz içine alyan Günorta-Günbatar Aziýa merkezine degişlidir. Bu merkezden häzirk wagtda adamzadyň ösdürip ýetişdirýän ekinleriniň we öý haýwanlarynyň köp sanlysynyň gelip çykandygyny dünýä ylmy ykrar edýär. Medenileşdirilen ösümliklerden türkmeniň ak bugdaýy, eldekileşdirilen mallardan bolsa dünýä belli ahalteke atlary getirilip bilinjek ýüzlerçe mysallaryň içinde iň ynandyryjylaryndan we meşhurlaryndan diňe iki sanysydyr.

Türkmen halkynyň medeni mirasynyň aýrylmaz bir bölegi atşynaslyk – seýişçilik sungatydyr. At owazasy, şan-şöhraty gadym eýýämlerden bäri älemi sarsdyryp gelýän türkmen atlarynyň münýýlyklaryň jümmüşine uzap gidýän ajaýyp taryhy bar. Atlary ilkinji bolup eldekileşdiren halkyň türkmenlerdigine taryhy maglumatlar şaýatlyk edýär. Haýwanlaryň eldekileşdirilişiniň iň ilkinji ojaklarynyň hataryna degişli bolan Türkmenistanda atlar baryp “mis – daş asyry” diýlip atlandyrylýan eneolit zamanýnda (b.e. öňki VIII-VI münýýlyklar) eldekileşdirilipdir. Şondan bäri geçen döwür

içinde biziň ata-babalarymyz tebigatyň inçe syrlynyny çuňňur öwrenip, genetika, seleksiýa, etologiýa ýaly ylmlaryň jümmüşine aralaşyp, irginsiz zähmet çekmek bilen atşynaslyk – seýişçilik sungatynyň iň ýokary derejelerine ýetipdirler hem-de ýyndamlykda, owadanlykda, çeyelikde, düşbilikde, eýesine wepalylykda deňi-taýy bolmadyk ahalteke bedewlerini kemala getiripdirler.

Türkmenistanyň çäklerinden – Köpetdag etegi zolakdan, gadymy “Marguş” ýurdundan – tapylan arheologiki tapyndylar türkmenleriň ata-babalarynyň örän irki döwürlerde metallary eretmegi, olary işläp-bejerip, dürli gurallary ýasamagy başarandyklaryna şaýatlyk edýär.

Adamzadyň beýik öwrülişikleriniň bolmagyna sebäp bolan iki sany bütindünýä ähmiýetli açyşyň – adamyň oduň nämeligini bilip, ondan peýdalanmaga başarmaga bilen tigiriň oýlanylyp tapylmagynyň – arasynda deňlik alamatyny goýup bolar diýip hasap edýäris. Günorta Türkmenistandaky gadymy (b.e. öňki III-II müňýyllyklar) oturymlý ýerlerden tapylan 1 we 2 okly (2 we 4 tigirli) arabalaryň toýundan ýasalan şekilleri, “Oguznamalarda” getirilýän deliller we beýleki taryhy – arheologik maglumatlar tigiriň (arabanyň) oýlanylyp tapylmagy ýaly umumyadamzat ähmiýetli açyşyň türkmenlere degişlidigini dünýä äşgär etmäge dolý esas berýär. Türkmen halky özüniň bu işlerini diňe tebigat bilen sazlaşykly gatnaşyga daýanyp amala aşyrypdyr. Eýsem ony nämelerde görmek bolýar?

Biziň ata-babalarymyz jemgyýet bilen tebigaty biri-birinden aýralykda göz önüne getirmändirler. Nesilbaşymyz Oguz han Türkmeniň 6 oglunyň atlarynyň Gün han, Aý han, Ýyldyz han, Gök han, Dag han, Deňiz han bolandygyny tötänlik diýip hasaplamak bolmaz. Oguz han atamyzyň 24 agtygynyň – türkmeniň 24 taýpasynyň – her birisiniň öz belli guşunyň, ýagny bürgüt atlarynyň bolmagy, halkymyzyň tebigata we onuň düzümi böleklerine garaýşy, türkmeniň ruhy

eýýamlarynyň oňonlarynyň öküz, gurt (möjek), bürgüt, goç, bedew at bolmagy we türkmeniň milli ruhy mirasynda – sözleşiş dilinde, döp-dessurlarynda, geým-eşiklerinde, el hünärlerinde, duz-tagamlarynda, halk döredijiliginde – öçmejek yzlar galdyran başga-da örän köp sanly deliller türkmen halkynyň tebigat bilen bir jan, bir tenligini, olaryň bir-birleri bilen aýrylmaz baglanyşyklylygyny iňňän aýdyňlyk bilen görkezýärler.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň “Ahalteke bedewi – biziň buýsanjymyz we şöhratymyz” (Aşgabat, 2008) atly eserinde türkmen durmuşyny parasatlylyk beýan edişi ýaly “Türkmenler taryhy ýagdaýlara uýgunlaşmak bilen, çarwa we oturymly ýagdaýda-da ýaşapdyrlar, kuwwatly döwletleri hem gurupdyrlar we yns-jynssyz çöl-beýewanlara hem özlerini atyp, şol jelegaýlarda-da mesgen tutupdyrlar, ençeme ýurtlary hem basyp alypdyrlar we öz hanlyk sürýän ýerlerinden jyda düşüpdirler, ýöne olar ruhy dünýäsiniň bozulmaz kanunyna tabyn bolan öz durmuşynyň içki tertibini welin, hiç haçan üýtgetmändirler. Olar öz ene topragyndan, öz tebigatyndan kemal tapyp, terbiýelenip, ýaşamaly, döwran sürmeli, durmuş eşretlerini teňnelik bilen duýmaly şertlerine doly derejede uýgunlaşmak endiklerini özleşdiripdirler. Türkmen bularyň hemmesini haýran galaýmaly we buýsanmaly sadalygy we ak ýürekli pähim-paýhasy bilen utgaşdyrmagy başardy. Çöl balasy bolan türkmen dünýäniň özi üçin ýaramly nusgasyny döretdi, şol nusga görä bolsa, durmuşyň ähli öwürümlerinde – kuwwatly döwletlerden başlap, böleklere bölünen çarwa durmuşyna çenli, patyşanyň kaşan köşgünden başlap, çopan külbesine çenli öz mertebäni dolulygyna saklamak we asyl bolşunda galmak ukybyna eýe boldy. Bu toprakda beýleki jelegaýlardaky ýaly baýlyk esasy orny eýelemeýär”(57 sah.).

IX-bölüm. Fiziki geografiýanyň ösüşiniň esasy döwürleri.

Adamzat jemgyýetiniň ösüşiniň bütin dowamynda adamlar üçin geografiki düşüňjeler zerur bolupdyr. Hatda ilkidurmuş adamlaryň hem öz ýaşaýan, aw awlaýan ýerleri barada azda- kände geografiki düşüňjeleri bolupdyr. Toplanan geografiki maglumatlar münlerçe ýyllap dil üsti bilen nesilden-nesile geçip gelipdirler. Diňe hat ýazuwynyň ýüze çykmagy bilen ol maglumatlar ulgamaşdyrylypdyr we olary toplamak hem-de uzak aralyklara bermek mümkinçilikleri döräpdir.

Ylmy geografiki düşüňjeleriň başlangyçlary gadymy Müsürde, Mesopotamiýada, Hytaýda, Hindistanda ýüze çykyldy. Bu döwürde adamlar metal gurallaryndan peýdalanylýp başlapdyrlar. Suwarymly ekerançylyk ýüze çykyldy, maldarçylyk güýçli ösüpdir, senetçilik döräpdir. Bu ýagdaýlar dürli halklaryň arasynda haryt alyş-çalyşygyny güýçlendiripdir.

Gadymy halklar öz döwürleri üçin örän uly bolan deňiz we gury ýer syýahatlaryny geçiripdirler. Müsürliler b.e. öň üçünji müňýyllyklarda Orta ýer we Gyzyň deňizlerinde ýüzüpdirlär. Müsürlileriň Somali ýarym adasynda ýerleşen Punt diýilen ýurda guran syýahatlary b.e. öňki ikinji müňýyllygyň ortalaryna degişlidir. B.e. öňki ikinji müňýyllygyň ahýrlarynda finikiýalylaryň gämileri Orta ýer deňizinden Atlantik okeanyna çykyp başlapdyrlar. B.e. öň VI asyrdan müsür faraony Nehonyň gullugynda duran finikiýaly deňizde ýüzüjiler Gyzyň deňizden çykyp Hind we Atlantik okeanlarynyň üsti bilen Orta ýer deňizine Niliň deltasyna gelipdirler. Olaryň bu syýahaty üç ýylda gutarypdyr.

B.e. öň birinji müňýyllykda Gündogar Aziýany ýuwýan deňizlerde hytaýlylaryň gämileri ýüzüpdirlär. Hytaý hat ýazuwynyň iň gadymy ýadygärliklari bolsa b.e. öň VII-III asyrlara degişli bolupdyr.

Medeniýetiň gadymy ojaklarynyň biri Hindistandyr. Hindiler irki döwürlerde Aziýanyň günorta kenarlaryny ýuwyň deňizlerde ep-esli açyşlar edipdirler. Olar Seýlon adasyny, Malakka ýarym adasyny, Malaý arhipelagynyň köp adalaryny, Sumatra we Ýawa adalaryny açypdyrlar. Induslaryň “Wedler” diýlip atlandyrylýan gadymy ýazgylarynda dini rowaýatlardan başga-da Hindistanyň çäklerinde ýaşayan halklar, ol ýerleriň tebigaty barasynda maglumatlar berilipdir. Wedlerde Gimalaý daglaryna, Hind we Gang derýalaryna ýazgy berilýär.

B.e.öň IV-III asyrlarda Tigr we Ýewfrat derýalarynyň aşak akymlarynda şumerler ýaşap, olar ekerançylyk, maldarçylyk we goňşy halklar bilen söwda etmek bilen meşgul bolupdyrlar. Olar Kipr, Krit adalaryndaky ýaşayan halklar bilen söwda aragatnaşyklaryny edipdirler, Pars aýlagynyň kenarlarynda ýerleşen Elam ýurduna we Hindistana çenli ýüzüş geçiripdirler.

Şumerleriň geografiki düşüňjeleri olaryň çyzan kartalarynda şöhlelendirilipdir. Biziň günlerimize çenli gelip ýeten kartalardan has irkisi b.e.öň XXV asyra degişli kartadyr. Ol karta toýun bölegine çekilip, örän köp zaýаланан görnüşinde bolup, onda Liwan daglary we Zagros gerişi görkezilendir. Kartanyň merkezinde Ýewfrat derýasynyň orta akymyny görkezipdir.

Umuman şumerlere b.e.öň III asyrlarda Pars aýlagynyň demirgazygy we günbatary we Oman aýlagynyň günorta kenarlary belli bolupdyr.

Tigr we Ýewfrat derýalarynyň orta akymlarynda öz döwletlerini esaslandyran wawilonlylar Kiçi Aziýanyň Merkezi böleklerine, Gara deňziň kenarlaryna çenli baryp ýetipdirler.

Iň gadymy saklanylyp galýan kartalaryň biri Mesopotamiýada Wawilondan demirgazyk tarap 300 km uzaklykdan tapyldy. Ol karta takmynan 2400-2200 ýyl ozal

düzülipdir. Ol kartada iki daglyk ýurtdan akýan derýa, onuň guýýan ýeri görkezilipdir.

B.e.öň V asyrdan Wawilonda düzülen kartalarda düşündirilýş ýazgylary hem boludyr. Ol ýazgylar Ýer we „ýedi ada“ hakynda bolupdyr.

Demirgazyk günbatara tarap ugrukdurlan kartada Ýeri ýasmyk tegelek görnüşinde şekillendiripdirler. Gury ýeriň daşyny okean gurşap alypdyr. Ony „ajy derýa“ diýip atlandyrypdyrlar. Demirgazykda daglar şekillendirilipdir, ondan Ýewfrat derýasy gözbaşyny alyar. Pars aýlagy gury ýeriň içine çuň süsňäp girýär. Ýeriň merkezinde Wawilon ýerleşdirilipdir. Wawilon demirgazyk gündogarda Assiriýa, demirgazykda Urartu döwleti araçäkleşýär. Kartada Wawilondan başga-da birnäçe şäherler görkezilipdir.

Gadymy halklaryň toplan geografiki maglumatlary ekerançylygyň, maldarçylygyň ösmegi üçin, gurluşyk işleri geçirlende, uruşlar alynyp barylarda, söwda etmekde, ýurdy dolandyrmakda örän zerur bolupdyr. Olar jemgyýetiň ösmegine ýardam edipdir. Emma gadymy halklar toplan maglumatlaryndan ylmy netijeler çykarmandyrlar. Ýagny bu döwürde geografiýa ylmy hökmünde ýüze çykmadyr. Gadymy halklar tarapyndan toplanýan bilimleriň üstüni antik akyldarlar doldurypdyrlar.

Beýleki ylmlaryň köpüsi ýaly häzirki zaman geografiýa ylmy hem öz gözbaşyny antik Gresiyadan alyp gaýdýar. Grekler ýeriň şar şekilliligini we onuň töwereginiň uzynlygyny ölçäpdirler. Olar ilkinji bolyp kartografik proyeksiýalary, meridiýanlar we paraleller diýen düşünjeleri ylmy taýdan düşündiripdirler we geografiki kartany ylmy esasyda ilkinji bolyp düzüpdirler.

Gadymy Gresiyada geografik bilimleriň ösmekligi b.e.öň VIII-VI asyrlarda başlanýar. Grekler Ortaýer deňiziniň kenar ýakalaryny doly basyp alypdyrlar. Günorta we Günorta – Günbatar Ýewropanyň Ortaýer deňiz kenarlaryny basyp

alypdyrlar b.e.öň.VII asyrda demirgazyk-gündogar Afrikada ilkinji söwda kalonýalaryny döredipdirler. Nil derýasynyň Ortaýer deňizine guýýan ýerleri batgalaşan bolyp ony Grekler özüniň dördünji harpyna meňzedip „delta“ diýip at beripdirler. Grekler Gara we Arow deňiziniň kenar ýakalaryna çenli barypdyrlar (b.e.öň. IV asyr).

Greklerden uly açyş eden syýahatçylaryň biri Pifeydir. Ol b.e.öň IV asyrda, Grekleriň Massalyadaky koloniýalarynda dogulan (Marsel) .Pifey Gibraltar bogazyny kesip geçip Atlantik okeanyna çykyp Pirineý ýarym adasynyň günbatar kenar ýakalaryny, häzirki Fransiýanyň Atlantik okean kenarlarynyň üsti bilen Britan adalaryna barýar, oňa Britan diýen ady Pifey goýýar .Ol Britaniýadan demirgazykdaky we günbatardaky adalary hem açypdyr. Pifey ilkinji bolyp polýar suwlarynda ýüzen syýahatçydyr. Pifey daşgyn hem-de gaýtgyn hadysalarynyň Ýer bilen Aýyň arasyndaky çekiş güýçleriň täsirinde bolýandygyny aýdýar. Pifey ilkinji bolyp öz eden syýahaty barada ylmy hasabat ýazýar. Ýöne onuň ýazan ylmy hasabaty we „Okean barada“ diýen işi Massalyanyň kitaphanasynyň arhiwine taşlanypdyr we oňa dogry üns berilmändir. Pifeyiň ylmy garşydaşlary öz döwründe, özünden soňky döwürlerdäki alymlar hem Pifeyi ýalançy hasaplapdyrlar. Şeýle alymlara Pifeyden 3 asyr soň ýaşap geçen taryhçylar Polibiý bilen Strabon degişlidir. Ýöne ady näbelli Rim taryhçysy 3 asyr geçen soň tötänden Pifeyiň ýazan işiniň üstünden barmadyk bolsa Pifeyiň syýahaty we onuň ýazan ylmy hasabaty barada hiç kim bilmezdi.

Grekler ilkinji bolyp geografiki kartalary ylmy esasyda düzüpdirler. Greklere çenli düzülen kartalar entäk geografiki kartalaryň dogry manysyny bermändir. Olar karta meňzeş çyzgylar bolupdyr.

Grekleriň düzen kartalarynda öňkülerden tapawutlykda gözýetimiň taraplary görkezilipdir. Köp sanly alymlaryň bellemegine görä ilkinji bolup geografiki kartany b.e öň VI

asyrda ýaşap geçen grek filosofy Anaksimandyr düzüpdür. Anaksimandyrň kartalarynda gözyetimiň dört tarapy hem görkezlipdir.

Anaksimandyrň özi Milet şäherlerinde dogulup, Miletli geograflar ilkinji bolup dünýä bölekleri diýen düşünjäni girizipdirler. „Ýewropa " we „Aziýa " diýen dünýä böleklerine bölýäler. Miletli geograflaryň içinde Gekateý(b.e.öň.VI-V asyr) özünden öňki geograflardan tapawutlykda Liwiýany (Afrikany) aýratyn bir dünýä bölegi edip öz düzen kartasyna girizipdir.

Grek akydamlarynyň köpüsi Ýewropa bilen Aziýanyň gury ýerdäki araçägini Fasis (Rioni) derýasynyň ugry boýunça, kábiri bolsa Tanais (Don) derýasy arkaly araçäkleşdiripdirler. Antik kartalaryň ählisinde diýen ýaly Gara we Azow deňizinden gündogardaky ýerler barada özän az maglumat berilýär.

Grek akydamlarynyň ählisi diýen ýaly karta düzmek sungatyny bilipdirler.

B.e.öň VI asyrda ýaşap geçen Gerodot hem dünýäniň kartasyny düzüpdür.Gerodot takmynan b.e.öň 484 ýylda Kiçi Aziýanyň g.o g.d Galikarnas şäherinde dogulypdyr.Ol köp ýurtlara syýahat edipdir.Müsürde Aziýa ýurtlarynda Liwýada, Wawilonda, Assirýada, Persiýada, Kiçi Aziýa ýurtlarynda bolup, Orta ýer deňizinde ýüzüpdür.Özüniň gözi bilen gören ýerlerini we dost ýarlarynyň we tanyşlarynyň gürrüň beren ýerlerini öz düzen kartasynda görkezipdir.Gerodot Aziýa dünýä böleginiň diňe Parslara degişli bolan ýerlerini bilipdir. Ol Aziýa diýip häzirki wagtdaky günorta günbatar Aziýa bölegine düşünpdir.Oňa Arabystan, Siriýa, Kiçi Aziýa ýarym adasy, Ermeni daglary, Mesopotamiýa , Eýran daglary we d.g g.b Hindistan degişli diýip hasaplapdyr. Hindistandan gündogarda Hindi çöli ýerleşip, onuň aňyrsyna – bäsine ýetip bolmaýan bir çölüstanlyk diýip hasaplapdyrlar.

Gerodot „Afrika“ adyny bilmändir. Sebäbi Afrika diýen sözün özi Gerodotyň döwründe bolmandyr. Ol at diňe b.e.öň III asyrdan Kwint Enniýanyň „Annaly“ diýen poemasynda ilkinji gezek tutulýar. Onda-da Afrika dünýä bölegi hökmünde görkezilmän, Karfagenleriň basyp alan ýerine aýdylypdyr.

Karfagen dargandan soň (146 ýyl b.e.öň) Rimliler ol ýere Afrika prowinsiasy diýip goýýarlar. Fransuz taryhçy alymlary „Afrika“ sözi finikiýalylaryň ýa-da berberileriň dilinden gelip çykypdyr diýip hasaplaýarlar.

Gerodot öz düzen kartasynda Aziýany kiçeldip, demirgazykda Araks derýasy we Hazar deňizi (Girkany deňizi), gündogarda „Hindi çöli“ bilen gutarýar diýip belläpdir. Gerodot Ýewropany häzirkisinden iki esse ulaldylyp, ýeri ýasmyk şekilli edip öz kartasynda görkezipdir. Gerodotyň döwründe Ýeriň şar şekilli formasynyň barlygy baradaky pikirler bolupdyr. Mysal üçin Gomer, Pifagor ýeri şar şekilli diýip hasaplapdyrlar.

Gerodot Ýewropa bilen Liwiýany okean bölüp aýyrýar diýip görkezmek bilen, günbatarda we günortada Liwiýa bilen Aziýany okean suwlary ýuwup durýar diýipdir. „ Eritreýa“ deňizinden günortada ýer bardygy ýa-da ýokdygy, günbatar Ýewropanyň we gündogar Hindistanyň niredede gutarýandygy barada hiç zat aýtmaýar.

Soňky kartalaryň kämilleşmeginde esasy orun Gipparha (b.e.öň 190-126 ý) degýlidir. Gipparh ilkinji bolup kartalary meridianlarda we parallelelerde ýerleşdirmekligi hödürleýdi. Ýer üstündäki nokatlary kesgitlemekde giňlik we uzaklyk diýen düşüňjeleri girizipdir. Ol wawilonlylaryň töweregi 360⁰ bölüşini, şeýle hem minutlara, sekuntlara bölüşini ulanypdyr.

Karta çyzmaklygyň mundan beýläk ösmeginde Strabonyň orny uludyr. (b.e.öň 63-23 ýyllar). Strabon öz işlerinde öz döwründäki karta çyzmak we geografiki bilimleriniň umumy ýagdaýy barada gürrüň beripdir. Ol şeýle ýazýar: „Hökümdarlaryň öz ýurtlaryny ýeňil we kynçylyksyz

dolandyrmaklygy üçin ýurdunyň ululygyny, ýerleşişini, araçäklerini, klimatyny we toprak aýratynlyklaryny bilmekligi zerurdyr.“ Strabon karta çyzmaklykda ölçeg usullary, onuň ähmiýeti, barada jikme-jik ýazypdyr.Ol „karta çyzmaklykda ýeriň ölçeglerine esaslanymalydyr.Olar hem öz gezeginde astronomiýa esaslanmalydyr“diýip belleýär.

B.e.öň V-VI-asyrlarda antiki geografiýa geň galdyryjy üstünliklere eýe bolupdyr.Onuň iň beýik üstünlikleriniň biri hem ,Ýeriň şar şekilidigi baradaky taglymatlar we Dünýä okeanynyň bütewiligi hakyndaky pikirlerdir.Ýeriň togalaklygy hakyndaky ideýany ilkinji bolup filosof Parmenid (Eleý şäherinden, b.e.öň V asyr) aýdypdyr.Ady belli alym taryhçy A.B.Ditmaryň belleýşine görä Yeriň şar şekilli formasynyň bardygyny ylmy taýdan düşündirmeklige synanyşyk eden alym Ewdoks (b.e.öň IV asyr), ilkinji bolup gözyetim diýen adalgany girizip, ýeriň geografiki giňligini kesgitläň boluşy mümkindir.Ýöne Ýer togalagyny 360 bölege bölüp giňlikleri graduslarda ölçemekligi ilkinji bolup Gipparh (Nikeý şäherinden, b.e.öň II as) girizýär.Köp taryhçy geograflaryň pikirine görä Parmenid Ýer togalagynyň ekwatorynyň uzynlygyny ýalňyş bolsada hasaplapdyr,we 63-70 müň km diýen netijä gelipdir.

Aristotel (Stagira şäherinden, b.e.öň IV asyr) Ýeriň şar şekilli formasynyň bardygyny birnäçe subutnamalaryň üsti bilen düşündüripdir.Ýeriň togalak kölegesiniň Aýda görünmekligi, dagda näçe ýokaryk galanda gözyetimiň giňelmegi, demirgazykdan günorta ugra hereket edilende asmandaky ýyldyzlaryň ýerleşişiniň üýtgemegini subutnama hökmünde getiripdir.

Ylmy bilimleriň ösmeginde has ýokary üstünlikler b.e.öň III-I asyrlarda bolupdyr.Şol döwürler ylmyň merkezleriniň biri Aleksandriýa hasaplanypdyr.

Aleksandriýada akademiýa ,iri kitaphanalar, muzeýler bolupdyr.Kitaphanalarda ýarym milliiondan hem gowrak

kitaplar we golýazmalar saklanylypdyr. Karta çyzmaklygyny ylmy esaslary hem Aleksandriýa şäherinde goýulypdyr.

Ilkinji Ýeriň töwreginiň uzynlygyny kesgitlemeklik meşhur astronom we geograf Aleksandriýa kitaphanasynyň müdürü Eratosfene degişlidir. Eratosfen tomusky günün säginmeginde, Siýena (häzirki Asuan) şäherinde gün şöhleleriniň dikligine düşüp, guýularyň düýbünüň görünýänligini belleýär. Ol Aleksandriýa şäheri bilen Siýena şäheriniň arasynda günün düşýän burçuny ölçäp Ýeriň töwreginiň uzynlygyny 39 müň 700 km diýip kesgitlepdir. (Ekwatoryň hakyky uzynlygy 40 müň km-dir).

Dünýä okeanyň bütewiligi baradaky pikir ilkinji bolup Aristotel tarapyndan hödürlenipdir. Ýöne, Dünýä okeanyň bütewiligi hakyndaky teoriýalar Aristotelden iki asyr soň ýüze çykypdyr, Eratosfen „Eger Atlantik deňiziniň girdigi bize päsgel bermedik bolsa, biz Iberiýadan (Ispaniýa) Hindistana şol bir paralleliň üsti bilen barardyk“ diýip öwredýärdi diýip Strabon öz kitabynda ýazypdyr. (I, §6)

Ondan soň Dünýä okeanyň bütewiligi baradaky teoriýany b.e.öň I- asyrdaky ýaşap geçen Pomponiý Mele goldapdyr. Onuň belleýşine görä Günübatar we Gündogar okeanlar demirgazykda Britan we Skif okeanlary bilen, günortada Efiopiýa, Gyzyly we Hindi okeanlary bilen birleşýär (Gyzyl deňiz diýip, Mele Hindi okeanyň bir bālegini göz önünde tutypdyr).

Ýeriň guşaklyklara bölünmekligi we Günorta materik hakyndaky çaklamalar.

Gadymy grek alymlary Ýeriň şar şekilliligi baradaky teoriýalary, dürli ýurtlarda dürli pasyllaryň bolmaklygy we Ýer togolagyny guşaklyklara bölmekligiň esasynda döredipdirler.

Bu meseläni öwrenmekligiň taryhy barada Strabon örän köp maglumat berýär. Strabonyň özi hem Ýeriň şar şekilli

formasynyň bardygy hakynda doly ylalaşýar we ony ýerň guşaklyklara bölünmegi bilen baglanyşdyrýar. Strabon şu mesele boýunça işleýän alymlaryň atlaryny mysal getirýär. Grek alymy Posidoniýa Ýeri baş guşaklyga bölmekden başga, ony 13 tebigy guşaklyga bölmekligi hödürleýdir diýip A.B. Dımar belleýär. Posidoniý Demirgazyk ýarym togalakda 2 sany hiç kim ýaşamaýan, 4 sany ýaşalyan skif -kelt, orta, gurak çöl, Efiopiýa, günorta ýarym togalakda 2 sany ýaşalyan, 4 sany ýaşalmaýan guşaklyk bar diýip ýazýar. On iki sany sanalan guşaklyklardan başga ekwatorial (yssy, ýaşalyan) guşaklygynyň hem bardygyny görkezýdir.

Strabonyň bolsa islendik ylmy maksat üçin Ýeri baş sany guşaklyga bölmeklik ýeterlikdir diýip belleýär.

Olara „ Ekwatorial, yssy zerarly ýaşaýyşyň bolmaýan guşaklygy, iki sany pripolýar, iki sany sowuk zerarly ýaşaýyşyň bolmaýan guşaklygy, iki sany orta aram we ýaşaýyşly guşaklyklar degişlidir diýip ýazypdyr.

B.e. öň II asyryda Gadymy Rim imperiýasynyň alymlary grekleriň gazanan üstünliklerini peýdalanyndyrlar we ylmy mundan beýläkde ösdürýdirler.

Bu döwrüň görmüklü geograflarynyň biri Strabon (b.e. öň I asyr we b.e I asyry) edebiýat maglumatlarynyň we öz syýahatynyň esasynda “Geografiýa 17 kitapdan” diýen eserini ýazypdyr. Kitaplaryň ikisinde matematiki geografiýa, sekiz sanysynda Ýewropa, altysynda Aziýa, birinde bolsa hem Afrika barada maglumat berilýär.

Strabon geografiýanyň maksadyna we wezipesine şeýle kesgitleme berýär: “Geografiýa ozaly bilen biziň ýaşalyan Ýerimiziň giňişligini, onuň ýekilini, tebigy häsiýetlerini we olaryň tutuş Ýer togalagyna gatnaşygyny häsiýetlendirýär. Bular geografiýanyň hususy perdmelerini düzýärler. Ondan soň geograf gury ýerň aýry- aýry bölekleri we deňizler barada degişli maglumatlary habar bermelidir” (II-kitap).

Rim imperýasynyň iň belli alymlarynyň biri hem Klawdiý Ptolemeý bolup, onuň işi grek matematigi, astronomy we geografiý Aleksandriýaly Eratosfeniň işine meňzeş bolupdyr. Onuň sekiz sany kitapdan ybarat bolan “ Geografiýa boýunça gollanma “ atly eseri gadymy antik medeniýetiň iň pajarlap ösen döwrüniň önümi bolupdyr. Ol takmynan 14 asyrlap kartografiýa ylmynyň ösüşini kesgitleýdir.

Ptolemeý “ Geografiýa, ýeriň ähli degişli bolan bölegi bilen çyzyklaryň şekillendirmesidir. Ol diňe çyzyklaryň we şerti belgileriň kömegi bilen hadysalaryň berliş ýagdaýyny we meňzeşligini saklaýar. Emma ähli hadysalar we ýeriň üstündäki obýektler matematiki usulyň kömeginde bitewi ýeriň üsti suratlandyrýar “ diýip belleýär. Ptolemeý älemi öwreniş ugruny dowam etdirmek bilen geografiýa we kartografiýa ylmynyň ösmegini diňe ýeriň üstüni kartografiki şekillendirmekde görüpdir.

Ilkiji bolup sferik üsti tekizlige geçirilende deformasiýaly şekil boljakdygyny nasaba almak bilen slindrik proyeksiýany tankytlapdyr. Ptolemeý täze iki sany proyeksiýany, konus we psewdokonus proyeksiýalary gurmaklygy kartografiýa ylmyna girizipdir. Bu proyeksiýalar meýdanlaryň gatnaşygyny oňat görkezýär, olar gowulandyrylan görnüşde häzirki wagtda hem giňden ulanylýar.

“ Geografiýa boýunça gollanmada “ geografiýa kartalaryny düzmek barada köp maglumat berilýär. 8 sany kitapdan 6-sy Ptolemeýe belli bolan ýeriň çäginde ýazmaga bagyşlanylýpdyr. Ýazgylaryň her bir tarapynda ilatly ýerler, derýalar, daglar, ýollar we ş.m. kadaly sanalypdyr.

Ptolemeý “Gury ýeriň meýdany okeanlaryň meýdanyndan agtyklyk edýär“ diýmek bilen Hindi okeanyny ýapyk hasaplapdyr. Emma bu ýalňyş pikirleri Ptolemeýiň ýaşan yerinden uzakdaky Ýer togalagynyň çäkleri baradaky maglumatlaryň ýoklugy bilen düşündirmek bolar. Umuman

Ptolemeyiň ýerine ýetiren işleri taryhda örän uly ähmiýetli işler hasaplanýar.

Orta asyrlarda geografiýa ylymyň ösüşi.

Orta asyrlar döwründe Günbatar Ýewropada ylymyň köp gazananlary inkär edilipdir. Ylymyň örän pese gaçmagynda hristiýan dini örän uly rol oýnapdyr. Töwrata gabat gelmeýän ähli ylmy düşüňjeleri buthana örän gazaplyk bilen ýazgarypdyr. Yeriň şar görnüşlidigi inkär edilipdir. Dindarlar Ýeri üsti ýasy tegelek şekilli diýip düşündüripdirler. Bu döwürde düzülen kartalar gündogara tarap ugrukdyrylypdyr (gündogarda jennet şekillendirilipdir). Materikleriň şekili gadymy grek kartalaryndaka seredende has nädogry şekillendirilipdir.

Orta sasyr Ýewropasynda geografiýa ylymyň pese düşmegini şol döwürde giň ýaýran kitaplaryň biri bolan Kosma Indikoplowyň “Älemiň hristian topografiýasy” diýen işinde görmek bolýar (VI asyr). Kosma Indikoplow şol wagtda Wizantiýa imperiýasynyň düzümine girýän Aleksandriýada ýaşaýdyr. Ol ilki söwdagär, soňra monah bolupdyr. Söwda etmek maksady bilen ol köp ýurtlara syýahat edipdir. Ol öz kitabynda gören ýurtlaryna hakykata birneme dogry gelýän ýazgy bermek bilen birlikde özüniň dünýä baradaky göz önüne getirmelerini hem beýan edipdir. Indikoplow Ýeri togalak däl-de, ini boýyndan iki esse uzyn bolan dörtburçly şekilli gury ýere we ony gurşap alna okeanlara we okeanlardan aňyrky gury ýere bölüpdir.”Okeanlardan aňyrky gury ýeri hemişe suw basyp durýar, onda günä iş eden adamlar ýaşaýarlar“ diýip ýazýar. Gündogarda yeriň jenneti ýerleşdirilipdir. Gury ýer bilen jennetiň arasynda diwar bolup, ol bolsa iki gat asmandan durýar. Iki gat asmanyň arasynda asman şalygy ýerleşdirilipdir. Aşaky gatynda suw bolup, ýörite deşijekleriň üsti bilen ýere ýagşy görnüşinde ýagdyrylypdyr. Ygallaryň düşüşini ýeli,

Günüň hereketlerini perişdeler dolandyryrlar, Ýeriň üsti tekiz, demirgazygynda bolsa dag bar diýip düşündiripdir. Bu dag awtor tarapyndan gündiz bilen gijäniň we pasyllaryň çalyşyşyny düşündirmekde hem ulanylypdyr.

Ýer baradaky şeýle nädogry pikirler Ýewropada uzak wagtlap dowam edipdir.

Ýöne irki orta asyrlar döwri Gündogarda, has dogrysy arap ýurtlarynda ylmy bilimlere uly üns berilipdir. Araplar VII-XVI asyrlarda Pirineý ýarym adasyndan Demirgazyk Afrikanyň üsti bilen Günübatar we Orta Aziýany, tä Mozambik adalaryna çenli giň giden aralygy eýeläpdirler. Araplar Hindistan we Hytaý bilen söwda aragatnaşygyny alyp barypdyrlar. Şeýle giň giden territoriýalarda merkezleşdirlen dolandyryş ýenilleşdirmek üçin oňat habar beriş gullygy, takyk ýol ölçegleri, umuman ahanda kartalar talap edilipdir.

IX asyrdan matematik we geograf Al Horezmi “Ýeriň suraty” atly işini ýazýar. Onuň bu işi arap dünýäsinde uly gyzyklanma bilen öwrenilipdir we giňden peýdalanylýpdyr. Bizň günlerimize çenli onuň diňe dört sany kartasy gelip ýetipdir. Şol sanda Nil derýasynyň we Meotid (Azow) deňziniň kartasy has gowy saklanylýp galypdyr.

Köp sanly alymlaryň pikirine görä arap alymlary grekleriň ideýalaryny ulanyp, belli bir derejede ösdüräpdirler diýip belleýärler. Olar grekleriň Ýeriň daşyny okeanlaryň suwlarynyň gurşap alýanlygy, onuň göwrümi baradaky we başgada örän köp ideýalaryny öz işlerinde ulanypdyrlar. Ptolemeyiň abraýy arap dünýäsinde ýokary bolupdyr. Ptolemeyiň kartalaryndan örän köp sanly alymlar, kartograflar ylmy çeşme hökmünde peýdalanylýpdyrlar.

X – asyrdan Istahri musulman dünýäsine bagyşlanan 21-atlasdan ybarat bolan “Yslam atlasyny” düzüpdir. Onuň kartalarynyň köpüsi häzirki Eýranyň çäklerine bagyşlanandyr. Istahriň bir kartasy Hazar deňizi we onuň

töweregi barasyndadyr. Bu kartada derýalar göni çyzyk bilen geçirilip, ilatly ýerler töwerejikler we köpburçly şekillerde görkezilipdir. Kartada uzaklyk we giňlik çyzyklary görkezilmändir. Ýöne katanyň gyzalaryndaky ýazgylarda giňlik we uzaklyk şeýle hem geografik koordinatlar örän oňat görkezilipdir. Gündogar alymlarynyň kartalarynyň hemmesinde görkezilýän ýeriň hakyky şekili çekilmeýär. Sebäbi ol güna hasaplanylýpdyr . Şol sebäpli kartalarda obýektler tegelejekler, köp burçly şekiller bilen görkezilipdir. Gündogar kartalarynyň düşündiriliş ýazgylary örän oňat berleni üçin beýleki kartalardan özüniň takyklygy bilen tapawutlanypdyr.

Orta asyrlarda karta düzmek ylmyny X- asyrda Al-Beruni has ýokary derejede ösdüripdir. Ol kartalary düzmekde ilkinji bolup şar proyeksiýasyny ulanypdyr. Oňa köp halatlarda Arrousmitiň proyeksiýasy (1804 ý) diýip hem aýdylýar.

Ibn- Hordadbeg (IX-asyr) “ Döwletleriň we ýollaryň kitaby “ diýen kitabynda özüniň eden syýahatlary barasynda ýazypdyr.

Kartografiýany araplar, “ ýollar we döwlet baradaky ylym “ hökmünde görüpdirler. Kartografiýanyň ösmegine, araplaryň söwda hereketleri has uly täsir edipdir.

Arap kartografiýasy bitewilikde, giňişleýin geografiki edebiýatlary döretmegiň esasynda, bay, hakyky materiallary ýygnamak arkaly, gymmatly kartalary bermändir, ýa-da olar bize gelip ýetmändir.

Orta sayrlarda Hytaýda hem geografiýa ylymy pajarlap ösüpdir. Hytaý syýahatçylary uzak aralyklara syýahat edipdirler.

1405-nji ýyldan 1431-nji ýyla çenli Çžen He-niň baştutanlygynda hytaý deňizde ýüzüjileri Hytaýdan Afrika we Gyzy deňize çenli ýedi gezek ýüzüş geçiripdirler. Olar öz baran ýerleriniň kartalaryny düzüpdirler.

Orta Asyrlarda Skandinawiýa ýarym adasynda ýaşayan halklar (normanlar) Demirgazyk Atlantikada uly geografiki

açyşlar edipdirler. IX asyrda olar irlandlardan soň ikinji bolup Islandiýa adasyny açypdyrlar. X asyrda normanlar Grenlandiýany hem açypdyrlar (Erik Çypar-Ryžýý). Olar Labrador ýarym adasyna, Nýufaundlend adasyna we Demirgazyk Amerikanyň kenarlaryna baryp ýetipdirler (Leyw Erikson, Erik Çyparyň ogly).

Normanlar Baltika deňzini örän gowy öwrenipdirler. Olar Baltika deňzine guýýan derýalar boýunça ýokarlygyna ýüzüpdirler we hat-da Gara deňze çenli hem gelip ýetipdirler

Orta sayrlar döwrüniň ikinji ýarymynda ýagny XI- XV asyrlarda Günbatar Ýewropada şäherleriň, söwdanyň ösmegi bilen ylym we medeniýet hem az-kem ösüp başlaýar. Bu döwürde deňide we gury ýerde uzak aralyklara birnäçe syýahatlar guralýar.

1255-nji ýylda wenesiýaly söwdagärler Nikkolo Polo we onuň dogany Maffeo Polo Hytaýa syýahat edipdirler. 1271-nji ýylda ikinji gezek syýahat edende olar ogly Marko Polony hem alyp gidýärler. Marko Pola mongol hany we hytaý imperatory Hubilaýyň gullugynda duryp 17 ýyllap Hytaýda ýaşapdyr. Gulluk wezipeleri boýunça Marko Polo Hytaýyň köp ýerlerini aýlanyp görýär. Ol Beýik Hytaý düzlüğine, Şansi, Syçuan welaýatlarynyň üstünden geçip Hytaýyň günorta araçäklerine çenli baryp ýetýär. Syýahat tamamlanandan soň wenesiýaly syýahatçylar Ýewropa gämili gaýdýarlar. Olar Malakka bogazyndan geçip Hindistanyň günbatar kenarlary boýunça ýüzüp Ormuz bogazyna gelýärler. Soňra önki gämi ýollary boýunça yzyna gaýdyp gelýärler. Marko Polo Wenesiýalylar bilen Genuýalylaryň arasyndaky ýesir düşär we türmä taşlanylýar. Türmede Marko Polonyň gürrüňleri boýunça onuň ýoldaşy Rustiçano tarapyndan kitap ýazylypdyr. Marko Polo türmede aradan çykypdyr. Rustiçano türmeden çykandan soň Marko Polonyň gürrüňlerini “Kitap” diýen at bilen çap etdirýär.

Marko Polonyň kitaby onuň hut öz gözegçilikleri esasynda ýazylan ýazgylardan ybaratdyr. Onuň syýahaty geografiki açyşlaryň taryhynda möhüm orun tutýar.

Beýik geografik açyşlar zamanasy.

XV-XVII- asyrlarda Ýewropalyar tarapyndan edilen uly geografik açyşlaryň „Beýik“ diýip atlandyrylmagynyň sebäbi olar Ýewropanyň we tutuş dünýäniň taryhynda hem-de ykbalynda örän uly özgerişlere getirdiler.

Bu zamana XV-XVI- asyrlardaky ispan –Portugal, we XVI-XVII- asyrlardaky rus-gollandlar döwürlerine bölünýär.

Beýik syýahatlaryň guralmagynyň esasy sebäplerine şu aşakdaky şertler degişlidir:

- 1.Ýewropa Ýurtlarynda haryt önümçiliginiň ösmegi;
- 2.Gymmat bahaly metallaryň ýetmezçiligi;
- 3.Gowy ekerançylyk meýdanly, magdanly ýerleriň gözlenilmegi.
- 4.Ýewropadan Hindistana we başga ýerlere täze söwda ýollarynyň gözlenilmegi;
- 5.Ýewropaly söwdegärleriň garalykçylardan dynmak üçin uly maýa goýumlaryny bermegi;
- 6.Ylmyň we tehnikanyň ösüp başlamasy, kompasyň we deňiz kartalarynyň

kämilleşdirilmegi, uzak aralyga ýüzýän okean gämileriniň döredilmegi;

- 7.Ýeriň şar şekillidigi baradaky pikirleriň ylmy taýdan subut edilmegi;

- 8.Täze geografik taglymatlaryň döremegi we ş.m.;

Beýik geografik açyşlar bütündünýä-taryhy wakalara öwrüldi. Meselem,

ilat ýaşayan Materikleriň ahlisiniň şekilleri doly anyklanyldy, bu açyşlar taryh, botanika, zoologiýa, etnografiýa, kartografiýa ýaly ylmlar üçin örän köp maglumatlar berdi, ýewropalylar

täze halklary haýwanlary, ösümlikleri, ekinleri (mais, pomidor, temmäki we ş.m.) öwrendiler we ş.m.

Emma bu açyşlaryň netijesinde uly uruşlar, köp-sanly adam pidalar, adamlaryň köpçülikleşin gul edilip satylmagy ýaly ýaramaz hadysalar hem az bolmady.

Geografiýa ylym hökmünde doly ösüp kemala geldi. 1650-nji ýylda Niderlandiýada Bernhard Warienus tarapyndan ýazylan „Ähli umumy geografiýa“ kitaby – umumy fiziki geografiýanyň döremegine getirdi. Bu kitapda beýik geografik açyşlaryň senanamasy we ähli geografik maglumatlar jemlenendir.

1479-nji ýylda Pireney ýarym adasyndaky Kastiliýa we Aragonlar döwleti birleşip, 1492-nji ýyla çenli Prineýlerdäki ähli kiçi şalyklary hem özüne birleşdirilip „Birleşen Ispaniýany“ (Portugaliýa hem oňa degişlidi) emele getirip, Ýewtopada iň kuwwatly döwlete öwürülär.

Ispan şasynyň we şa aýalynyň, iri söwdagärleriň goldamagy (ähli çykdajylary öz üstüne almagy) netijesinde Genuýada doglan, portugaliýaly Hristofor Kolumb (ispanlar oňa Kristowal Kolon diýipdirler) 1492-nji ýylyň awgust aýynyň 3-de 90 adamdan ybarat flotiliýasy (3 gämili - Santa-Mariýa, Pinta, Ninýa) bilen Ispaniýanyň Palos portundan çykyp birinji syýahatyna ugraýar. Onuň syýahatynyň maksady käbir çeşmelerde Aziýa (Hindistana) barýan suw ýolyny açmak diýip, käbirlerinde bolsa, şeýle hem şertnamada „täze ýerleri açmak“ diýip bellenilýär.

1492-nji ýylyň oktýabr aýynyň 12-de 100 olar Gury ýere ýetýärler. Bu Bagam adalaryna degişli Guanahani (San-Salwador) adasydy. Ol ýerde hiç zat geýmeýän ýalaňaç adamlara duşýarlar, ilkinji gezek temmäkini görýärler emma altyn kânleriň tapman, ähli töweregi aýlanyp soňra günorta tarap ýüzýärler.

Oktýabr aýynyň 26-da Kuba adasyna ýetip, Hindistan ýarym adasyna barandyrys diýip pikir edipdirler. 6-njy

dekabrda Gaiti adasy (Kolumb oňa Espanýola (ispan gyzy-ispan adasy) diýip at berýär. Soňra Tortuga (Pyşdyl) adasy açylyar. Kolumb „Santa Mariýa“ gämisini ýitirip (ol gaýa urlup weýran bolýar), 39 adamsyny Kuba adasynda galdyryp, uly kynçylyklardan soň az-kem altyn, ýerli ilatdan bolan wekilleri gandallap alyp gaýdyp, 1493-nji ýylyň Mart aýynyň 15-de Palos portuna gelýär. Ol „Günbatar Hindistany“ açdym diýen netijä gelipdir. Täze açylan ýerlerdäki ilat bolsa „hindiler“ diýip atlandyrylyp başlanypdyr. Hirstofor Kolumba admiral, wise –korol, ähli açylan adalaryň we materigini (Kuba adasyna materikdir diýip ynanyrdylar) şasy diýen atlar berilýär.

1493-nji ýylyň Maý aýynyň 29-ynda täze syýahata taýýarlyk görülip başlanýar. 17 gämiden ybarat flotiliýa (gämilere atlar, eşekler, sygyrlar, doňuzlar, üzüm sortlary, dürli oba hojalyk ekinleriniň tohumlary hem ýüklenýär) Esponýolada uly koloniýa döretmek maksady bilen Hirstofor Kolumbyň ýolbaşçylygynda Ispaniýanyň Kadis portundan 1493-nji ýylyň sentýabr aýynyň 25-de okeana çykýar. Bu gezek amatly ugur saýlanyp, ugurdaş ýeliň kömegi bilen Atlantik okeany kesip geçip, eýýam noýabr aýynyň 3-de, dynç güni täze ada Dominika (ispança- ýekşenbe diýmek) barýarlar. Soňra demirgazyk günbatarlygyna ýüzüp Mari-Galant, Gwadelupa, San-Martin, Santa-Krus, San-Huan-Buatista (Puerto-Riko) adalary açylyar. Noýabr aýynyň 15-de Wergin adalaryny açyp, Kolumb ony 11 müň gyzyň adasy diýip atlandyrýar. (Rowaýata görä Rime zyýarata barýan gyzlar yza gaýdyşyn gunmlar tarapyndan ýenilişe sezewar edilýär). Olar 27-nji noýabrda Esponýola (goýup giden fortuna-galasyna) ýetýärler. Emma ähli adamlary ýok edilen we gala ýakylan bolup çykýar.

Kolumb ol ýerden gündogarda, 1494-nji ýylyň ýanwar aýynda täze şäher gurýar, we oňa Izabella (Ispaniýanyň şa aýalynyň ady) diýip at berýär. Kuba, Gaiti adalarynyň içerki bölekleri öwrenilýär. 1494-nji ýylyň aprel aýynyň 24-de

Kolumb 3 gämisi bilen günbatara „Hindistanyň materik bölegini“ öwrenmek üçin ýüzüşe ugraýar. Kubanyň günorta kenarlary doly öwrenilip, Ýamaýka (Santýago) we başgaonlarça adalar açylyar. H.Kolumb ýok wagty onuň dogany Bartolomeo Kolumb Ispaniýadan 3-sany harby gämili, köp goşun bilen gelip Kuba adasyny doly boýun egdirýär. „Hindileriň“, ýerli halkyň köpüsi gyrylýar ýa-da gul edilýär. 1495-nji ýylda şa tagty Kolumb bilen şertnamany bozýar. (sebäbi girdeji örän az bolýar). 1496-njy ýylyň iýun aýynyň 11-de Kolumb Ispaniýa gelip, ýene-de ispan şalaryny täze yerleriniň örän täsindigine, altyna baýdygyna ynandyýar.

Oňa uly kynçylyklar bilen 300 adam bilen hem-de 6 gämili III sýahatyna 1498-nji ýylyň maý aýynyň 30-da ugramak başardýar. Bu gezek ol öz „Hindistanynda“ tebigy baýlyklary tapyp bilmeýändigini üçin günbatara Ekwatoryň ugry boýunça ýüzýär (3 gämisini Esponýola tarap iberýär) we iýul aýynyň 31-de Trinidad (Troisa) adasyna ýetýär. Soňra günbatara tarap ýüzüp Orinoko derýasynyň deltasyna ýetýär. Kolumb ol ýere Grasiýa ýeri (örän gowy ýer) diýip at berýär. Soňra demirgazyga tarap kenar bilen ýüzüp, Amerikanyň Poriýa aýlagyny we ýarym adasyny, Margarita adasyny açýar we dürli keseller, iýmitleriň zaýalanmagy sebäpli Kolumb Esponýola tarap ýüzüp oňa 1492-nji ýylyň 20-nji awgustynda ýetýär. Bu ýerde onuň galdyran adamlary dogany Bartolomeo gulak salman, her kim özüçe ýaşaýar. Ýerli ilaty ezyärler. Kolumb olar bilen ylalaşmaly bolýar.

Şanyň gaznasyna az girdeji gelyändigini, Wasko-da-Gama tarapyndan täze ýoluň açylyp, uly peýda getrýändigini üçin H.Kolumby ýalançylykda aýyplap, Ispan şasynyň buýrugy bilen Esponýola gelen Fransisko Bomadil onuň ähli baýlygyny, wezipelerini öz eline alyp, Kolumby we onuň doganlary Diegony, Bartolomeony tussag edýär we el-aýagyny gandallap Ispaniýa iberýär. 1500-nji ýylyň oktýabr aýynda Kadise gelen

Kolumby tussaglykdan boşadýarlar we ondan ötünç sorap 2 müň tylla bermegi buýrýarlar.

Ispan ekspedisýalary tarapyndan „Günbatar Hindistanyň“ açylmagy sebäpli, portugallar „Gündogar Hindistanda“ öz eýeçiligini ykrar etmek maksady bilen 1497-nji ýylda Afrikanyň daşy bilen gidilýän ýoly tapmak üçin Hindistana ýörite eskadra (söweş gämileri) taýýarlanylýar. Onuň ýolbaşçylygyna ýaş Wasko-da Gama belenilip, ol 3 gämide (San-Gabriýel, San Rafael, Berriu) 170 töwregi komandasy bilen iýul aýynyň 8-de (1497-nji ýylda) Lissabondan çykyp ilki Günorta günbatar Afrika, ekwatoran geçenden soň günorta gündogara ýüzýär. (onuň marşruty doly belli däl). 4 aýdan soň gündogarda ýer görünýär. Ol ýere Keramatly Ýelena (Sent Hilina) diýip at berýärler. Bu ýerde olar buşmenlere duş gelýärler. Soňra Afrikanyň günortasyndan aýlany, gündogar kenar bilen demirgazyga ýüzýärler. Zambezi derýasynyň deltasynda olar Aziýaly adamlary (söwdagärleri we harytlary) görüp, Hindistanyň golaýdygyna ynanyrlar (24.02.1498ý). Soňra Mozambige ýetip, ol ýerde 2 sany ýerli losmany (gämide ýol görkeziji) işe alýarlar. Mambasa şäherine ýetenlerinde arap losmanlar gämiden gaçýarlar, Wasko-da Gama bolsa arap gämisini talap, 19 adamy ýesir alýar we aprel aýynyň 14-de gündogar gňrligň 3⁰ –da ýerleşen Malindi portunda saklanýarlar. Ýerli şeyh portugallary gowy garşylap, olara garry losman Ahmet ibn Mejidi berýär. Şondan soň eskadra Arabystan deňzini kesip geçip, 1498-nji ýylyň maý aýynyň 20-de Kalikut (häzirki Kožikode) şäherine baryp ýetipdirler. Kalikutda ýerli häkimiýetler bilen bolan dawalardan soň (2 aýdan soň) yza dolanýar. 1499-njy ýylyň iýul aýynda Berriu gämisi (beýleki 2 gämi ýolda sandan çykýar), bilen Wasko-da Gamanyň özi Lissabona gelýär. Şonda soň Afrikanyň daşyndan aýlany Hindistana barýan suw ýolunyň takyk ýüzüş kartalary döredilýär. Bu syýahata gatnaşan deňizde ýüzüji Žuan da Zizboa marşrut kartalaryny, ähli Afrika

kenarynyň geografik aýratynlyklary ýazylan kitaplary ýazypdyr. Onuň işi XIX asyrlara çenli peýdalanylypdyr. 1869-njy ýylda Sues kanaly gazylyança Ýewropa bilen Aziýanyň arasyndaky deňiz söwda gatnaşyklary Wasko-da Gamanyň geçen ýoly boýunça alynyp barlypdyr. Portugaliýa bolsa XVI asyrdan beýik deňiz döwleti bolup, 90 ýyl bu ugurlarda köp baýlyklara eýe bolupdyr (1588-nji ýylda „Ýeňilmezek armadanyň“ ýeňişine çenli).

Umuman H.Kolumbyň we beýleki ispan sypahatçylarynyň açyşlaryndan soň bu uly gury ýeriň Aziýa dældigi hakyndaky pikirler, subtnamalar doly ýüze çykyp başlapdyr.

1500-nji ýyllardan başlap porugalılar hem täze ýerleri, esasan hem Gündogar Hindistany“ öwrenmäge we basyp almaga girişipdirler. Şol ýyl Pedro Kabralyň ýolbaşçylygynda 13 gämi, 1500 adam bilen (1000 sanysy esger) Atlantik okeanyňy kesip geçip, 17⁰ günorta giňlikde Günüorta Amerikanyň kenarlaryna barypdyrlar we täze ýerleri açypdyrlar.

Portugalılar 1505-1511-nji ýyllarda Hindistany we Malakkany basyp alanda, şol ýüzüşlere garyp dworýan (atly şahsyýet) Fernan Magellan (Magelýanş – 1480-nji ýylda dogulan) hem gatnaşýar. Ol Demirgazyk Afrikada söweşlere gatnaşyp, portugal şasyndan gulluk derejesini ýokarlandyrmagy haýyş edýär. Olrazy bolmansoň Ispaniýa gidýär. Ispaniýa Molukka adalaryna günbatardan gidýän ýoly gizleýärdi, şol ýeri gowy bilýändigini üçin ony ýörişe ýolbaşçysy belleýärler.

Ol 320 adamly komandaly we 5 gämili 1519-njy ýylyň sentýabr aýynyň 20-sinde ýola düşýär. Olar noýabr aýynyň 29-da günüorta giňligiň 8⁰ –nyň deňinde Braziliýanyň kenarlaryna barýarlar. Soňra günüorta tarap ýüzüp (gündizine ýüzüp, gije durupdyrlar) täze kenarlary açýarlar, 49⁰ günüorta giňlikde gyslamaga durýarlar. Bu ýerde olara örän daýaw „hindilere“ duşup, olara Patagonlar (uly aýakly) diýip at berýärler. 3,5müň

km kenar ýakany doly öwrenip, marerigiň çet günortasyna ýetýärler. Bu ýerden „San Antonio“ gämisi yzyna gaýdýar we Ispaniýa gelip Magellany dönüklükde aýyplaýarlar. (Netijede onuň aýaly we 2 çagsy garyplykda ýaşapdyrlar) 1520-nji ýylyň noýabr aýynyň 28-nde köp kynçylyklardan soň (38 günde) Magellan bogazyndan geçipdirler. Günortadaky beýik ýerde gündizine tüsse, gijesine ot görnүpdir. Oňa odun ýeri (otlyer adasy) diýip at beripdirler.

Soňra materigiň günbatar kenary bilen 1500 km demirgazyga ýüzüp, uly açlyk çekip, köp adam ölüpdir. 17000 km-e golaý ýol geçip 1521-nji ýylyň ýanwar aýynyň 21-de häzirkі Tuamotu arhipelagyna ýetýärler (ol adalarda ilat ýaşamandyr). Soňra Guam, Marian, Filippin adalaryny açýarlar. Limasowa adasynda olar Malakka dilinde gepleýänlere, arap söwdegärlerine duşýarlar. Magellan Sebu adasynda (Sulu) ýerli rajanyň (häkimiň) tarapynda durup tire-taýpa dawasyna –urşa goşulýar we wepat bolýar (27.04.1521ý)

Galanlar kapitan ölenden soň 2 gämide (Wiktoriýa we Trinidad) Mindanao, Luson adalarynyň açyp, Kalimantan adasyna gelýärler. Birnäçe aýdan soň “Trinidad” gündogara, “Wiktoriýa” günbatara tarap gidýär. “Wiktoriýa” (60 adamly) Timor, Amsterdam adalarynyň üsti bilen Afrikanyň günorta kenaryna (20.04.1522ý) ýetýär we 1522-nji ýylyň sentýabr aýynyň 6-yn-da Ispaniýa dolanyp gelýär. “Trinidad” yza gaýdyşyn uly kynçylyklar çekip, ýenede Molukka adalaryna gelýär we portugallar tarapyndan ýesir alynýar. Onuň adamlaryndan diňe 4-si (4 ýyl türmede oturyp) 1526-njy ýylda Ispaniýa gaýdyp gelýärler.

Magellanyň ýoluny dowam etdirmek (täzeden öwrenmek) maksady bilen admiral Loaýsyň we şturman Huan Elkanonyň ýolbaşçylygynda 7 gämide ispan ekspedisýasy La-Korunýa portundan ýüzüşe ugraýar (24.07.1525ý) dürli kynçylyklardan soň diňe bir gämi Ýuwaş okeany kesip geçip, Molukka ýetýär.

XVI asyrda başgada onlarça deňizde ýüzüjiler Ýer şarynyň daşyna, Günorta, Ýuwaş okean adalaryna syýahat edip, örän köp adalary (Okeaniýa adalary, Täze Giwineýa we başgalar) açypdyrlar, kämil deňiz kartalaryny, ýüzlerçe ylmy-geografik işleri döredipdirler.

Günorta Amerikanyň indeýlerinden eşiden „Eldorda“ hakyndaky rowaýat münlerçe syýahatçylary, başdan geçirmeleri halaýanlary özüne çekipdir.

Netijede Kortes tarapyndan Meksika, Gwatemala, Gonduras, Kaliforniýa ýarym adasy açylýar we öwrenilýär (basylyp alnýar). Ispan konkistadorlary (täze ýerleri açyjylary) Pizarro Peruny, Berlang Galapogosy (Pyşdyl adasy), Almagro Çilini, Orelýan Amazonka we La-Plata basseýilerini, (Amasuny –uly suw, Riu –Negru-Gara derýa, La-Plata kümüş derýasy) derýalaryny açypdyrlar.

Ispanlar we portugallar täze açylan ýerlerde ýerli halky rehimsizlik bilen gyrypdyrlar, talapdyrlar we öz kolaniýalaryna öwürüpdirlar. Bu beýik açyşlar bir tarapdan geografiýa ylmynyň has ösmegine getirse, beýleki tarapdan täze dünýä böleginiň (Amerika), Ýuwaş okean adalarynyň ilaty üçin örän uly weýrançylyklara, heläkçiliklere getiripdir.

XVI asyrda Demirgazyk Amerikanyň orta we demirgazyk bölekleri hem açylyp başlanýar. Estewan Gomes (Magellandan aýrylyp yza gaýdan) Florida ýarym adasynda Keramatly Lawerntiýa aýlagyna çenli aralyklary, Korşonado Kolorado (gyzyl, reňkli derýa), Rio-Grande, Arkanzas, Missisipi (beýik derýa) derýalarynyň basseýinlerini, Kabrilýo Kaliforniýa ýarym adasyndan Alýaska çenli kenarlary, fransuz garakçysy (piraty) Žan Werrazzan Delawer aýlagyny, Gudzon derýasynyň deltasyny (46⁰ demirgazyk giňişlige çenli) öwrenýär we indeýler barada etnografik işler, täze ýüzüň kartalaryny düzýärler. Werrazzan „Bu ýer ýa-da täze dünýä bölegi Aziýa bilen hem Afrika bilen hem birleşmeýär. Belki ol

Norwegiýanyň ýa-da Russiýanyň üsti bilen Ýewropa bilen birleşýändir“ diýip ýazýar.

1534-nji ýylda Žak Kartýe demirgazyk deňiz ýoluny gözläp, Nýufaundlend adasyna ýetýär. Bu ýerlerde ýüzýän buzlara duşup, olardan sowlup Bel-II bogazy arkaly Keramatly Lawrentiýa (Beýik aýlag) aýlagyna geçip, onuň ähli kenarlaryny öwrenipdir we Magdalen adalaryny açýar. Ol Kanada arhipelagynyň başga-da onlarça adalaryny açýar, emma buzlardan geçip bilmän (güýçli suw akymyna we köp buzlara duşýar) Antikost adasyndan yza gaýdýar. Ol Fransiýa gelip “Hytaýa gidilýän bogazy (Keramatly Petr) açdym” diýýär. Soňky syýahatynda (1535ý) bu bogazyň Keramatly Lawrentiýa derýasydygyny belipdir.

Amerika adynyň gelip çykyşy

Fransiýanyň Lotaringiýa welaýetiniň Sen- Diýe şäherinde XVI – asyryň başlarynda geografiýa gurnagy döredilipdir. Oňa birnäçe ýaş alymlar gatnaşypdyrlar. Olaryň biri Martin Waldzemyuller 1507-nji ýylda “Kosmograiya giriş “ diýen işini Wespuççiniň iki sany haty bilen (latyn dilinden terjime edilen) bile çapdan çykarypdyr. Bu kitapda ilkinji gezek Amerika diýen at peýda bolýar. Waldzemyuller “ Gadymy döwürde ýeri üç dünýä bölegine- Ýewropa, Aziýa we Afrika bölüpdiler indi bolsa dördünji bölegi açyldy oňa Amerigo ya-da Amerika diýip at goýalyň, kim näme üçin bize päsgel berer ? ” diýip ýazypdyr. Ol öz işinde Amerigo Wespuççiniň dördünji dünýä bölegini açandygyna subutnama hökmünde onuň otuz iki setirden ybarat bolan hatyny getirýär. Waldzemyuller ilkinji bolup Ýeriň iki- gündogar we günbatar ýarym togalaklara bölünen kartasyny düzüpdir. Kartada günbatar ýarym togalakda gury ýer az görkezilip, onda Demigazyk Amerikanyň diňe Karib deňiziniň kenar ýakalary,

Günorta Amerikanyň çet günortasyna çenli aralygy görkezilip, oňa “Näbelli ýer” we “Amerika” diýip ýazypdyr.

Beýleki kartograflar Waldzemyullere seredende bu meselä başgarak çemeleşipdirler. Gollandýaly Ýohan Reýsiniň dünýä kartasynda “Amerika” ady bolman, täze açylan ýerler “Täze Dünýä” diýip atlandyrylypdyr. 1515-nji ýylda nemes kartografy Ýohanes Şýoneriň ýasan globusynda täze açylan ýerleriň günortasy Amerika ady bilen belenilýär. Karib deňiziniň demirgazyk bölekleri birneme soňrak XVI-asyryň 10-20-nji ýyllarynda belli boldy. Demirgazykdaky kontinent ilkinji bolup flomand kartografy Gergard Merkator tarapyndan düzülen kartada “Amerika” diýip (1541-nji ýylda). Ol “Amerika” sözüniň “Ame” diýen bölegini kontinentiň demirgazygynda, “rika” sözüni günorta böleginde ýerleşdiripdir.

XVI-asyryň ikinji ýarymynda köp sanly globuslarda we kartalarda “Amerika” ady bilen iki materik hem görkezilipdir. Ýöne ispanlar ony köp ýyllap “Täze Dünýä” diýip atlandyrypdyrlar. Amerigo Wespuççiniň abraýy artyp başlaýar, Kolumb bolsa ýatdan çykarylyp başlanylýar. Ýogsam Amerigo Wespuççi kim? Amerigo Wespuççiniň kim, haçan we nirede dogulandygy entek taryhçylaryň, geograflaryň arasynda jedelli meseleleriň biridir. Sebäbi ol 40 ýaşyna çenli münlerçe adaty adamlar ýaly bolupdyr. Ony dünýä meşhur eden zat 32 setirden ybarat bolan iki sany hatydyr. Ol hatlaryň biri bankyň eýesi Lorenzo Pýero Mediče ýazylypdyr. Onda ol 1501-1502 ýyllar aralygyna portugallaryň gullugynda bolan mahaly deňiz ýüzüşine gatnaşanlygy barada ýazypdyr. Onuň ikinji haty ýakyn dosty Pýero Soderine ýazylypdyr. Onda Wespuççi özüniň dört sany deňiz ýüzüşine, ýagny birinji we ikinji ýüzüşine ispanlaryň gullugynda, üçünli we dördünjine bolsa portugallaryň gullugynda mahaly gatnaşandygy barada ýazypdyr. Köp sanly taryhçylaryň, geograflaryň belleýişine görä Amerigo Wespuççi 1454-nji ýylyň 9-njy maýynda

Italýanyň Florensiýa şäherinde dogulypdyr. Ol florensiýaly bankyň eýesi Mediçiniň gullugynda bolupdyr. Mediçiniň tabşyrmagy bilen Sewilýa şäherinde bankyň bölümçesinde işläpdir. 1499 ýyllarda Ohedanyň ýolbaşçylygyndaky ekspedisiýa gatnaşypdyr. Onuň bu ekspedisiýada nähili wezipäni ýerine ýetirendigi doly belli däl. Ýöne ol öz hatynda ekspedisiýa ýolbaşçylyk edendigi, beyleki bir hatynda bolsa gäminiň kapitany wezipesinde ýüzendigi barasynda ýazypdyr. Edilen syýahatyň geografiki marşruty barasynda örän az maglumat getirilýär. Emma derek günorta ýarym togalagyň asman ýyldyzlary, tebigaty, indeýleriň dăp-dessurlary,geyimleri barasynda örän oňat maglumatlary ýazypdyr.

Şol ýyllar Amerigo Wespuççiniň abraýynyň şeýle ýokary derejede artmagyna “Täze Dünýä “ barasynda örän az maglumatlar berilmegidir. Sebäbi ispanlar we portugallar olary gizlin ýagdaýda sakladylar. Täze açylan ýerler barada çap edilen makalalar örän seýrek bolupdyr. Waldzemýulleriň işi Kolumb ölerden bir ýyl geçenden soň ýagny 1507-nji ýylda neşir edilipdir. Köp sanly alymlar şol döwürlerem, häzir hem Amerigo Wesuççini ýalançy, täze dünýä böleginiň açylmagynda onuň hiç hili dahylynyň ýoklygy barasynda aýdýarlar. Tutuş bir dünýä böleginiň “ Amerika “ diýilip atlandyrylmagy taryhy ýalňyşlykdyr diýip belleýärler.

Täze ýerleriň açylmagy olardan Ispaniýa, Portugaliýa ýaly döwletleriň örän uly möçberli peýdany görüp başlamagy Angliýa, Russiýa, Germaniýa, Franisiýa ýaly beýik döwletlerde hem täze geografik barlaglara uly ýol açdy.

XVI asyrlaryň ortalarynda iňlisler Uilloubi we Çensloryň ýolbaşçylygynda Demirgazyk Gündogar deňiz ýoluny gözlemek üçin (Skandinawiyanyň daşyndan aýlanyp, Demirgazyk Buzly Okean boýunça Hytaýa-Hindistana ýol) 3 gämini syýahata ýollaýarlar. Uilloubiniň gämisi Täze ýer adasyna ýetip, buzlardan ötüp bilmän yza gaýdýar we häzirki

Murmansk şäheriniň golaýynda kenara çykyp, ähli adamlary bilen sowukdan ýaña wepat bolýarlar. Çensloryň gämisi Ak deňz bilen, Demirgazyk Dwina derýasyna düşýär. Ol şol ýerden sanýalara (gar arabasy) münüp ilçi hökmünde Moskwa, Iwan IV-niň ýanyna barýar. 1555-nji ýylda yza gaýdyşyn, Şotlandiýanyň kenarlarynda gämisi bilen gark bolýar.

1556-njy ýylda inlis Stimen Barrow Ob derýasy boýunça Hytaýa barmakçy bolýar. Emma Kola ýarym adasyndan aňry geçip bilmän yzyna dolanýar.

XVI asyrdan Sibirde dürli hanlyklar bolupdyr. Ruslar olary özlere boýun egdirmek maksady bilen uly ýörişler gurapdyrlar.

1582-nji ýylda kazaklar ataman Ýermagyn ýolbaşçylygynda (600-adam we 30 gaýyk) Çusowoý, Serebrýanka, Tura, Yrtyş derýalary bilen ýüzüp Koçum hanyň goşuny bilen söweşýär we ol ýerleri basyp alýar. 1584-nji ýylda Ýermak öldürilýär, emma sibirniň täze ýerleri barada ýazgylaryň, kartalaryň döredilmegini gazanýar.

XVII asyrdan Günbatar Sibiriň beýleki ýerleri, Orta we Gündogar Sibir doly eýelenip, Russiýa birikdirilýär. Sibiriň bu bölekleri onlarça syýahatçylar – alymlar tarapyndan öwrenilip, täze ýazgylar, ylmy işler, kartalar peýda bolýar. Ruslar tarapyndan Uzak gündogary we onuň kenarlaryny öwrenmeklik hem uly çaltlyk bilen dowam etdirilýär. 1639-njy ýylda Iwan Moskwitin Amur derýasyny we Ohot deňzini öwrenýär. Semýon Dežnew 1648-nji ýylda Aziýa bilen Demirgazyk Amerikanyň arasynda uly suwuň (bogazyň) bardygyny subut edýär. (Dežnew burnuny, Çukotka ýarym adasyny we deňzini açýar).

1594-nji ýylda golland Willem Bartenszonyň (Barensdiýip gysgaldyp aýdypdyrlar) ýolbaşçylygynda 3 gämi syýahata ugraýar. Olar Kola ýarym adasyndan has demirgazyga ýüzüp Admirolteýstwa, Şpisbergen adalaryny Täze ýer adasynyň çet demirgazyklaryny açypdyrlar, ak aýyny, moržlary görüpdirler.

Barens 1597-nji ýylda agyr keselden ölýär. Onuň jesedi goýberilen deňze 1853-nji ýylda onuň ady dakylýar.

Genri Gudzon 1607-nji ýylda Demirgazyk polýusyň üsti bilen Ýaponiýa barmak üçin 12 adam bilen 1 gämide ýola düşýär. Grenlandiýanyň gündogar kenary bilen 73⁰ giňlige ýetip, soňra demirgazyk gündogara tarap ugraýar. Günbatar Şpisbergen, Ýan-Maýen adalaryny açyp, emma buzlardan geçip bilmän yza dolanýar. Şeýlede bolsa bu syýahatçylyklar birnäçe täze deňiz kartalaryny döredip, täze ýerleri açyp ylymda uly yz galdyrypdyrlar.

XVI asyrdan Beýik Britaniýada, Skandinawiýada, Russiýada we beýleki döwletlerde topografik sýemkalar geçirilip, has takyk kartalar döredilipdir...

1649-njy ýylda Popow Kamçatgany, Poýarkow Amur derýasynyň basseýnini, Habarow Primorýeni öwrenýärler we uly geografik işleri ýazyp, kartalary galdyrypdyrlar.

Ispaniýanyň tagtyna Filip II çykandan soň, Filippin adalaryny eýelemek maksady bilen Migel Legaspiň ýolbaşçylygynda 4 gämiden ybarat ekspedisiýany Meksikanyň günbatar kenarlaryndan 1564-nji ýylda ýüzüşe ýollaýarlar. Onuň bir gämisi (Alonso Arelýanonyň ýolbaşçylygynda) eskadradan aýrylyp özbaşdak Filippinleriň Samar, Marşall, Karolin, Truk adalaryny aýlanyp yza gaýdýar we ilkinji gezek Ýuwaş okeany günbatardan gündogara kesip geçýär.

Legaspiň beýleki gämileri Guam, Samar, Leyta, Bohol, Sebu adalaryny eýeleýär. Ol gämileriň şturmany Urdanetta bolup, ol Akapulkadandan (Meksikada) Filippinlere gidilýän we yza gaýdylýan deňiz ýolunyň takyk kartasyny döredýär. Bu ýola „Urdanettanyň ýoly“ diýilip, ol XVI-XVII asyrlardan beýleki deňizde ýüzüjiler tarapyndan peýdalanylýpdyr...

Peru döwletiniň çäkleri Ispanlar tarapyndan doly eýelenenden soň günorta – gündogar we ekwatorial passatlaryň ugry bilen Filippinlere barýan ýol bilen Magellanyň açan Täze

Gwineýa adasynyň günortasynda uly materigiň gözlegine çykylyar. Latynça ony Terra australis inognito (Açylmadyk gizlin Günorta ýer) diýip atlandyryplyrlar.

1567-nji ýylda Alvaro Mandininiň ekspedisiýasy Perunyň Kalyao portundan çykyp Solomon, Markiz we Santa-Krus adalaryny, onlarça kiçi adalary açýar. Ol 6 aýdan soň yzyna gaýdyp gelip „Ofir ýurduny (Injildäki rowaýata görä Ofir ýurduna Solomon patyşasy Ierusalimdaki metjidi bezemek üçin altyn getirmäge gämileri ýollanmys) açdym“ diýip aýdýar. Bu bolsa täze syýahatlara itergi berýär.

1605-nji ýylda Kalyaodan Pedro Kirosoň ýolbaşçylygynda ugran ekspedisiýa onlarça ownuk adalary (atollary), Günorta Polineziýany, Tuamotu arhipelagyny açýar. Banks adalarynyň iň beýgini (Espiritu –Santo) görüp oňa täze günorta materikdir diýip ynanýrlar. Emma onuň Täze Gebrid adalarydygy bir ýyldan soň belli bolýar.

1606-njy ýylda Luis Torresiň we Diego Towaryň gämileri Kirosoň materik dälde uly adalary açandygyny subut edip, Täze Gwineýa bilen Awstraliýanyň arasyndaky bogazdan geçýär (Torres bogazy) Olar günortada köp ýerleri, Awstraliýanyň demirgazyk kenaryndaky burunlaryny görüpdirler, emma oňa baryp bilmändirler. Olar täze Giwineýanyň örän uly adadygyny (Grenlandiýadan soň II) subut edip, demirgazyga ýüzüp Filippinlere ýetipdirler.

Ispanlar bu açyşlary örän gizlin saklapdyrlar we diňe 150 ýyldan soň (1762-nji ýylda 7 ýyllyk uruşda iňlislerden ýeňilenden soň) Torresiň hasabaty iňlisleriň eline düşüp ylma belli bolupdyr.

XVI asyrdan Atlantik okean ýollarynda faransuz, iňlis, golland deňiz garakçylary köpelip başlapdyr. Olardan Jon Hokins, D.Ingrem, Frensis Dreýk ýalylar beýik açyşlary edip, öz ýurtlarynyň şalarynyň goldamagynda bolup, ylymda uly yz galdyrypdyrlar. Dreýk hat-da ýer şarynyň daşyna hiç hili ýitgisiz, doly ekspedisiýasy bilen aýlanyp çykypdyr. Ol 1577-

nji ýylda Angliýanyň Plimut portundan çykyp Otly ýer adasyny, Dreýk bogazyny, Ýuwaş we Hind okeanynda onlarça adalary açýar. Olar täze deňiz kartalaryny döredipdirler. 1586-njy ýylda Dreýk 25 gämä serkerdelik edip ispanlaryň Karib deňzindäki we Gaiti adasyndaky onlarça portlaryny, gämilerini talandan soň ispanlar bilen portugallaryň arasynda uly uruşlar başlanýar.

Demirgazyk Amerikanyň polýar giňişliklerinden Hytaýa barylýan Gündogar-Günbatar deňiz ýoluny gözläp Frobişeriň ekspedisiýasy (1576 ý) Baffin ýerini, Grenlandiýa adalaryny, Dewis, Gudzon aýlaglaryny açýar. 1585-nji ýylda Jon Dewisiň ekspedisiýasy Kamberlend, Gilbert (Gothob), Gamilton aýlaglaryny açýar. 1607-nji ýylda Genri Gudzon Grenlandiýanyň demirgazyk kenarlaryny (73⁰ giňişlige çenli) öwrenýär we bu adany „Gudzonyň ýeri“ diýip atlandyrylýar. Ol 1610-njy ýylda Solsberi, Digs, Labrador adalaryny açýar we öwrenýär. Gudzon şol ekspedisiýada wepat bolýar. Onuň adyDemirgazyk Amerikanyň uly derýasyna we aýlagyna (wepat bolan ýeri) dakylýar.

Demirgazyk Amerikany eýelemek üçin iňlis we fransuz ekspedisiýalary hem guralypdyr. Olardan Uolter Roli, Ilmtri Gilkert, Jon Smit, Samýuel Şamplen, Etýen Brýule, Žan Brebef dagylar XVII asyrdä Beýik kölleri, Kordilýerleri Beýik düzlükleri Appalaçlary açýarlar we ýazyp beýan edýärler. Günorta Amerikanyň içki bölekleri portugallar Berrio Antonio, Martin Affonsu, ispanlar Pedru Taýşeýra, Bentu Akošta, Gabriel Suariş ýaly syýahatçylaryň ýolbaşçylygyndaky ekspedisiýalar tarapyndan öwrenilip, onuň geografiýasynyň ýazgylary hem-de kartalary döredilýär.

Merkezi Aziýanyň öwrenilmeginde rus syýahatçylary Wasiliý Týumenes, Iwan Petlin, portugallar Anton Andrady, Žuan Karal, Iştewan Kasella köp işleri edip Gobi, Takla-Makan çölleri, Tibet, Gimalaý daglary barada ýazgylar galdyrypdyr.

Afrikada Pedru Paış, Lourensy Marbiş, Gaspar Bokrru, Luiş Marianu (ähliside portugaliýaly) dagy Efiop daglaryny, Afrika köllerini we başga-da köp ýerleriň geografiýasyny ýazyp beýan edipdirler, täze anyk kartalar düzüpdirler.

XVI asyryň ahýrlarynda, XVII-asyryň başlarynda Gollandiýa beýik deňiz ýurdyna öwrülýär. 1595-nji ýylda Kornelis Hantman Indoneziýanyň birnäçe adalaryny açýar, 1615-nji ýylda Willem Shauten Gorn burnuny açýar, şeýle hem gollandlar Ýuwaş okeanda onlarça täze adalary açýarlar.

Ýuwaş okeanyň günortasynda „örän baý“ adalary tapmak üçin Mattis Kwastyň we Abel Tasmanyň ýolbaşçylygynda ekspedisiýa 1639-njy ýylda ýüzüşe ugraýar. Olar hiç hili ada tapman yzyna öwrülip gelýär. Gollandlar Gunorta Materigi gözläp (olar täze Gwineýa onuň bölegidir diýip hasap edipdirler) onlarça ekspedisýalar iberýär. Olar 1618-nji ýylda Awstraliýanyň günbatar kenarlaryna barýarlar we ony „Täze Gollandiýa“ diýip atlandyryrlar, emma köp ýyllap onuň daşyndan aýlanyň çykyp bilmändirler.

1642-nji ýylda Abel Tasmanyň ekspedisiýasy (2gämi, 110 adam) Mawrikiý adasyndan günorta ýüzüp ilki Wandimeniň Ýerini Tasmaniýa adasydyr diýip pikir edipdirler) açyp bu ýerde ewkalipt agajyny görýärler. Olar gündogara ýüzüp Tasmaniýa deňzini kesip geçip täze Zelandiýa ýetýärler. Ol adynyň günorta kenarlaryny öwrenip günbatara tarap ýüzüp Täze Irlandiýa adasyna ýetýärler. Tasman bu ýüzüşde birgezek hem Awstraliýanyň kenarlaryna barmandyr. 1644-nji ýylda ol II ekspedisiýasyna ugraýar. Bu gezek olar Täze Gwineýanyň günortasynda Torres bogazy bilen Karpentariýa aýlagyna baryp, onuň günorta, günbatar kenarlaryny öwrenýärler. Emma olar gämileriň kiçi bolandygy üçin, bu gezek diňe Awstraliýanyň demirgazyk günbatary kenarlaryny karta geçirip yza gaýdýarlar. Netijede, Günorta ýa-da Awstraliýa materigi baradaky jedelli meseleler doly çözülmän galýar.

1642- nji we 1643- nji ýyllardaky syýahatlarynda Abel Tasman Awstraliýanyň daşyndan doly aýlanyp materigi açyp bilmän gidýär. Oňa ady belli alym J. Beýker “ ajaýyp sowsuzlyk “ diýip aýdypdyr. Ýöne 1644 –nji ýylda guralan ikinji syýahatynda materigiň demirgazyk we demirgazyk- günbatar kenar ýakalaryny açýar.

Kenarlary we möçberi onçakly kesgitlenmedik “ Günorta materik “ baradaky açyşlar gollandiýalylar tarapyndan uzak wagtlap gizlin saklandy.

XVIII asyryň ikinji ýarymynda çenli ähli ýaşalyan materikler açylypdy. Diňe polýuslaryň golaýyndaky ýerler we okeanlaryň ümmülmez giňişlikleri öwrenilmändi. Britan imperiýasy Atlantik we Hindi okeanlarynda özüni erkin duýýardy. Olar Ýuwaş okeanda hem öz täsirini artdyrmak, imperiýa täze ýerleri birleşdirmek, arzan çig mal , satuw bazary we işçi güýjüni edinmek isleýärdiler. Şol maksat bilen hem 1768- nji ýylda Jeýms Kukuň ýolbaşçylygynda syýahat guralýar. 1771- nji ýyla çenli dowam eden syýahat döwründe Jeýms Kuk köp sanly adalary açýar. Materigiň gündogar kenarlaryny öwrenýär. 1770- nji ýylda ýewropalylar ilkinji gezek Awstraliýa aýak basýarlar. Kuk täze açylan adalary we materigi Britaniýanyň emlägi hasap edýär.

Awstraliýa XVIII asyryň ahylarynda özleşdirilip başlanylýar. Ilkinji gezek 1788- nji ýylyň 26-njy ýanwarynda 11 sany ýelkenli gämide 1030 sany iňlis esgerleri, deňizde ýüzüjileri we sürgün edilen jenaýatkärler getirilýär. Olar darajyk aýlagyň kenarynda kiçiräk şäherçe gurdular. Şäherçe şol wagtdaky britan içeri işler ministriniň hormatyna Sidney diýip atlandyrylypdyr. Materigi özleşdirmek üçin köp adamlar göçüp gelipdirler.

XIX asyryň ortalarynda materikde altyn çykarilýan ýerleriň açylmagy bilen baglanyşyklykda göçüp gelýänler barha köpelişdirler. Iňlisler bütin materigi özleriniň koloniýasy diýip yglan edipdirler.

Materiklerin we okeanlaryň öwrenilişi

Biziň ýaşayan Ýerimiz materikler we okeanlar diýip atlandyrylýan geografik gabygnyň uly böleklerinden durýar. Her materik we okean özboluşly tebigy toplumdyr. Olar özlerniň ululygy, meýdany, ýer üstüniň beýiklik derejesi, suw astyndaky çuňluklary, hojalyk ähmiýeti boýunça biri- birinden düýpli tapawutlanýarlar. Häzir dünýäde materikleriň 6-sy (Ýewraziýa, Afrika, Demirgazyk Amerika, Günorta Amerika, Awstraliýa, Antarktida), dünýä bölekleriniň hem 6-sy (Aziýa, Ýewropa, Afrika, Amerika, Awstraliýa, Antarktida) ýerleşýär. Olara käte kontinentler hem diýilýär.

Materikler diýilip- daş töweregi suw bilen gurşalan ýer gabygynyň iri massiwlerne- has uly bölegine düşünilýär. Materik- rusça “matyory”- berk, uly, latynça- birlik sanda “ kontinens “, türkmençe uly ýer bölegi manysyndadyr.

Ýewraziýa materiği- 54 mln km², Afrika 30,3 mln km², Demirgazyk Amerika 24,2 mln km², Günorta Amerika 17,8 mln km², Antarktida 14 mln km², Awstraliýa we Okeaniýa bilen bilelikde 9 mln km²-a golaý medany tutýar.

Görnüş i ýaly materikleriň ulusy Ýewraziýa hasaplanylýar. Ol 2- sany iri dünýä böleklerinde ýerleşen materikdir. Onuň kenarlaryny ähli okeanlar ýuwup durýar. Onuň adalar toparynyň meýdany 2,75 mln km² golaýdyr.

Dünýa ilatynyň $\frac{3}{4}$ bölegi şu kontinentde ýaşayar. “ Ýewraziýa “ adalgasyny ilkinji gezek girizen Awstriýa geology Emanuil Zýusdyr (1883 ýyl). Bu adalga tutuş materiğiň iki böleginiň Ýewropanyň we Aziýanyň atlarynyň goşulyp gysgaldylan görnüşinde atlatdyrylmagy bilen bagly döräpdir. Ýewraziýa günbatardan gündogara 16 müň km, demirgazykdan günorta 8 müň km uzalyp gidýär. Çetki nokatlary demirgazykda Çelýuskin burny, günortada Piaý burny, günbatarda Roka burny, gündogarda Dežnew burnydyr. Ýer togalagynyň iň

beýik nokady Gimalaý daglaryndaky Jomolungma (Ewerest) depesidir. Onuň beýikligi-8848 m. Planetamyzyň iň pes ýeri hem Ýewaziýadaky deňiz derejesinden 395 (405) m ýerleşen Öli deňizidir. Iň çuň köl Baýkal (1620 m) köli, iň sowuk ýer (Werhoýansk, Oýmýakon – 70⁰ C çenli), iň köp ygal ýagýan ýer (12 mün mm) Çerapunja hem şu materikdedir.

Materiğiň bir bölegi Ýewropadyr. Ýewropa grekçe-“Europe”, assirýalylaryň dilinde “Ereb”, türkmençe “Günbatar” diýen manyny berýär. Gadymy Gresiýada Ortaýer, Egeý deňzinden günbatardaky ýerler şeýle atlandyrylypdyr. Ýewropa materiğiň günbatar tarapyny tutýan uly gury ýer bölegidir.

Aziýany goşmanda onuň çetki nokatlary demirgazykda Nortkin burny, günbatarda Roka burny, günortada Marroki burny we gündogarynda Ural daglarynyň Baýdaraga gubasyna ýanaşýan ýeridir. Aziýa bilen araçäk şerrleýin Ural dagy, Emba derýasy, Hazar deňzi, Kuma Manyç çökeltigi, Bosfor bogazy, Ortaýer deňzi arkaly geçýär.

Ýewropanyň taryhy- geografiki öwrenilişi gadym döwürlerden başlanýar. B.e. öň XVI asyrdaky kritliler Ýewropany açmaklygyň başyny başlaýarlar. Pelopennesli aheýler b.e. öň XV- XIII asyrlarda Balkan ýarym adasyny, Pind we Olimp daglaryny Lemnos Ion adalaryny açýarlar. B.e. öň IX asyrdaky finikiýalylar Apennin ýarym adasynyň günortasyny, Malta, Sisiliýa, Sardiniýa, Balear adalaryny, Pireney ýarym adasyny, Ortaýer deňzine guýýan derýalary açyp, Gibraltar bogazyny, ondan okeana çykylýan ýeri tapypdyrlar. B.e. öň 1-nji müňýyllykda Dardanel bogazynyň, Mermer deňziniň, Bosfor bogazynyň üsti bilen Dunay, Dnepr derýalarynyň aşak akymalaryny, Krymy, Gara deňziniň demirgazyk bölegini, Don, Kuban derýalaryny, Azow deňzini, Ion, Adriatik, Tirren we Ligur deňizlerini, Lion aýlagyny açýarlar. Balkanyň we Apenniniň ýarym adadygy subut edilýär. B.e. öň 320-nji ýylda çenli grek syýahatçysy Pifeý Ýewropanyň günbatar

kenarlaryny, Biskaý aýlagyndan Demirgazyk deňze çenli kenar ýakasyny, Bretan, Kotanten ýarym adalaryny, Irlandiýa deňzini, Gebrit, Orkneý adalaryny açýar. B.e. öň IV asyra çenli grekler Balkan we Apennin daglaryndan aşyp Alp daglaryna baryp görüpdirler. B.e. öň I asyra çenli Ýewropa baradaky maglumatlar Strabonyň “ Geografiýa “ diýen kitabynda jemlenýär. B.e. I-II asyrlarynda Ýewropanyň köp ýerleriniň ýol ölçeg kartalaryny düzüpdiler. Orta asyrlarda Ýewropada ähli zatlaryň şol sanda ylmyň hem buthananyň elinde bolmaklygy karta düzmek ylmyňa uly zyýan beripbir. Beýik geografik açyşlar zamanasynyň başlanmagy bilen Ýer togalagy barasyndaky düşüňjeleriň artmagyna getiripdir. Täze açylan ýerleriň kartalary düzülip başlapdyr. XVI asyra çenli tutuş Ýewropanyň şekili aýan boldy. Emma derýalar, düzlükler, dag ulgamlary, we ş.m. barada anyk maglumatlar ýokdy. Ýewropa barasynda anyk we takyk maglumatlar XVIII- XIX asyrlarda peýda boldy. A.A.Tillonyň düzen gipsometrik kartasy (1890 ý.) ilkinji edilen işdir.

Bütün gury ýeriň 30 % meýdanyny Aziýa dünýä bölegi tutýar. Aziýa diýen söz assiriýalylaryň “ asy “ diýen sözünden gelip çykyp türkmen diline terjime edilende gündogar diýen manyny berýär.

Onuň çetki nokatlary, demirgazykda Çelýuskin, günortada Piaý, gündogarda Dežnew , günbatarda bolsa Baba burnydyr.

Aziýa barasynda iň irki maglumatlara gadymy grekleriň, gadymy rimlileriň çeşmelerinde köp duş gelmek bolar. Orta asyrlarda karta çyzmak medeniýetiniň has ösen ýerleri arap ýurtlary hasaplanylýar. Materigiň jümmüşini öwrenmekde P.P. Semýonow- Týan Şanskiniň hem-de N.M. Przewalskiniň hyzmatlary has-da uludyr.

Ýer togalagynyň günbatar ýarymynda iki materikden emele gelen Amerika dünýä bölegi ýerleşýär. Olaryň arasyny

Panama kanaly bölüp aýyrýar. Amerika dünýä böleginiň açylyşy barasynda öň aýdypdyk.

Dünýä bölekleriniň ýene biri Afrikadyr. Bu dünýä bölegi irki wagtylardan bäri Günorta Ýewropa, Günübatar Aziýa halklaryna belli bolupdyr. Materigiň adynyň gelip çykyşy barasynda alymlaryň arasynda ýeke täk bir pikir ýokdur. “ Afrika “ diýen at ilkinji gezek b.e. öň III asyryň ahyrynda Kwint Enniýanyň “ Annaly “ diýen poemasynda tutulypdyr. Onda-da Afrikany materigiň bir bölegi hasap edip, ýagny karfagenlileriň basyp alan ýerleri diýip aýdypdyr. Karfageniň dargamagy bilen (b.e. öň 146 ý.) rimliler oňa Afrika welaýaty diýip at goýarlar. Birneme soňrak bu at tutuş materige ýaýrapdyr. Fransuz alymlarynyň pikirine görä “ Afrika “ sözi finikiýalylaryň ýa-da berberileriň dilinden gelip çykypdyr. Materigiň daşyny ilkinji bolup b.e. öň VI asyryda finikiýalylar aýlanypdyrlar diýen, heniz subut edilmedik maglumatlar hem bar.

Antarktidany beýleki materiklerden has gijräk açdyýar. Näbelli materigiň günorta ýarym togalagyň ýokary giňliklerinde barlygy hakdaky pikirleri baryp gadymy adamlar aýdyp geçipdirler. Altynjy materigiň barlygy hakyndaky mesele soňky döwürde doly çözüldi. 1819- njy ýylda rus syýahatçylary F.F. Bellinsgauzen we M.P. Lazarew tarapyndan “ Wostok “ hem-de “ Mirnyý “ gamilerinde ozal belli boladyk materigiň daş-töweregini aýlanyp çykdylar. 1820-nji ýyl Antarktida materiginiň açylan senesi diýilip hasap etmeklik ykrar edildi.

Antarktidanyň kenaryna ilkinji bolup norweg syýahatçysy Karsten Brohgrewinik hem düşýär we 1898- 1899-njy ýyllar materikde gyslaýar. K. Brohgrewinik ilkinji bolup Antarktidada ýokary derejeli ösümlük dünýasiniň hem barlygyny subut edýär.

1911-nji ýylyň 14-nji dekabrynda norwegiýaly Rual Amundsen, bir aý soňrak bolsa, 1912-nji ýylyň 18- nji

ýanwarynda inlis Robert Skott Günorta polýusa ýetýärler. Inlis polýar barlagçysy kapitan Robert Skott polýusa ýöriş etmek üçin motorly sanýalar, 10 sany ýaby (poni) we birnäçe it goşulan diňe bir hyza (sanýal) bilen ýöriş edipdir. Motorly saniler tiz wagtdan döwürüpdür, ýabylar bolsa şeýle güýçli sowuda çydamandyr, olar kynçylyklardan we köp horluklardan soň, 1912- nji ýylyň 16- njy ýanwarynda Günorta polýusa ýetip, norweg baýdagyny we Amundseniň taşlap giden çadyryny gördüler. Güýçli ruhy çökgünlik we surnukdyryjy ýörüş, olara erbet täsir etdi. Olar gaýdysyn betbagtçylyga sezewar boldular. Golaýdaky azykly we ýangyçly lagere ýetmäge 20 km. galanda ýadaw we tapdan düşen inlis ekspedisiýasy azaşýar. Robert Skott we onuň ýoldaşlary aýazyň, ýeliň we açlygyň derdinden heläk bolýarlar. 8 aý geçenden soň, olaryň gözlegine iberlen ekspedisiýa, çadyryň içinde doňup galan syýahatçylary tapýarlar. R. Skottyň ekspedisiýasy ylym üçin gymmatly materiallary toplapdyrlar. Olar materigiň dürli ýerlerinden alynan minerallaryň toplumyny we Antarktidanyň klimaty barasynda örän köp maglumatlary ýygnapdyrlar.

Robert Skottuň ýoldaşlary ekspedisiýanyň gyşlan ýerinde gaýduwsyz gahrymanlara ýadygärlik dikip, onuň ýüzüne: “ Göreşmeli, gözlemeli, tapmaly, jana dözmeli... “ diýen ajaýyp sözleri ýazypdylar.

XX- asyrdaky Antarktidany öwrenmeklik üçin ABŞ, Russiýa Federasiýasy, Beýik Britaniýa, Awstraliýa, Norwegiýa we beýleki ýurtlar ýörite ekspedisiýalary gurnapdyrlar. Her bir ýurt öz önünde goýan maksatlaryna laýyklykda özbaşdak hereket edilýärdi. Diňe Halkara geofiziki ýylda (HGÝ, 1957- 1958 ý.) dünýäniň on iki döwleti materigi bilelikde öwrenmeklige we maglumatlar alyşmak hakynda karar etdiler.

Antarktidada yzygiderli barlaglaryň netijesinde materigiň geografik Atlasy düzüldi. 1959-njy ýylda Antarktida

babatda Halkara şertnamasy kabul edildi. Onuň çäklerinde islendik görnüşdäki harby çäreleri geçirmeklik, ýadro ýaraglaryny synag etmeklik gadagan edildi. Şonuň üçin Antarktidany dünýäniň ylym we parahatçylyk materiği hasaplaýarlar. Materiğiň tebigatyny goramak kanun esasynda berkidilendir.

Tutuş Ýer togalagynyň meýdany 510 mln km² bolup, ol materiklere we okeanlara bölünýär. Yeriň uly bölegini suw tutýar we ony Dünýä okeany diýip atlandyrýarlar.

Dünýä okeany 4 sany uly bölege bölünýär. Olar Ýuwaş okeany-(179,7 mln km²), Atlantik okeany- (93,4 mln km²), Hindi okeany- (74,9 mln km²), Demirgazyk buzly okeany- (13,1 mln km²) diýip atlandyrylýar.

Okeanlaryň medany boýunça ulusy Ýuwaş okeanydyr. Ony käte Beýik okean diýip hem atlandyrýarlar. Haçanda syýahatçy F. Magellanyň topary okeandan ýüzüp geçende ol asuda, parahat, gaý-tupansyz bolany üçin oňa Ýuwaş adyny dakypdyrlar. Ýuwaş okean çuňlugy boýunça hem iň çuň bolup, materikleriň ählisiniň aralygynda ýerleşýär. Demirgazykdan-günorta 15,8 müň km, günbatardan- gündogara 19,5 müň km uzalýar. Ortaça çuňlugy 3984 m, iň çuň ýeri 11022 m (Marian çöketligi), suwunyň göwrümi 723699 müň km³. Okeanyň üstünden 180⁰ meridian- wagt bölüji sene çyzygy geçýär.

Ýuwaş okeanyňyň öwrenmekligi 3 döwre bölmek bolýar. 1) Gadymy deňizde ýüzüjilerden 1804- nji ýyla çenli, 2) 1804-1873- nji ýyla çenli, 3) 1873- nji ýyllardan soňky döwür. 1-nji döwürde okeanyň suwunyň we ondaky gury ýeriň möçberleri, okeanyň araçäkleri we dünýä okeany bilen gatnaşygy öwrenilipdir. Bu döwür b.e. öň birnäçe asyr öň başlanyp esasan okeanyň töwereklerinde ýaşayan halklar tarapyndan barlanylypdyr we Beýik geografik açyşlar döwrüne çenli dowam edipdir. Onuň çet gyralary, golaý adalar barlanylypdyr. Beýik geografik açyşlaryň bir bölegi hem şu döwri öz işine alypdyr. Ýewropaly syýahatçylardan F.

Magellandan soň 1642-1443 – nji ýyllarda A. Tasmanyň, 1648-nji ýylda S. Dežnewiň, 1728- 1741- nji ýyllarda W. Beringiň we A. Çirikowyň, 1768- 1779- nji ýyllar aralygynda J. Kukuň ýüzüşleri bellärlik taryhy wakalardyr.

Ikinji döwürde okeanyň suwunyň häsiýetleri, çuňluklary öwrenildi. Bu işleriň başyny dünýäniň daş- töweregine syýahat eden ilkinji rus ekspedisiýasy başlady. I. Kruzenşterin, Ý. Lisýanskiý, W. Golowin, S. Makarow tarapyndan ýolbaşçylyk edilen ekspedisiýalar okeanyň daş- töweregini aýlanyp barlag geçirdi we ençeme adalary açdylar.

Üçünji döwürde kenar ekspedisiýalary we ýörite guralan okeanologik barlag ekspedisiýalary (dürli ugurlar boýunça) guraldy. Inlisleriň “Çellenjer” gämisi (1872- 1876 y.), ruslaryň “Wityaz” (1886- 1889 ý), “Planeta” (1906-1929 ý), ýaponlaryň “Sýumpi Mari” (1933- 1935 ý), ABŞ- nyň “Karnegi” (1928- 1929 ý), Beýik Britaniýanyň “Diskaweri “ (1932- 1933ý) ylmy- barlag okeanologik gämileri düýpli işler etdiler. Häzirki wagtda Ýuwaş okeanyňy öwrenmek, barlamak, açyşlar etmek boýunça ýörite halkara guramalary iş alyp barýarlar.

Ululygy boýunça 2-nji okean Atlantik okeanydyr (latynça “ Mare Atlanticum “, grekçe “ Atlantis “- Gibraltar bogazy bilen Kanar adalarynyň arasyndaky giňişlik diýmekdir). Bütün okeana “ Oceanus occidenralis “ – günbatar okeany diýip hem atlandyrylýar. Atlantik okeany demirgazykdan- günorta 15 müň km uzalýar. In dar bölegi ekwator bölegi bolup 2830 km. Ortaça çuňlugy 3332 m. In çuň ýerleri Günorta Sandwiç (8428 m), Puerto Riko (8385m) çöketiclikleridir.

Bu okeanyň öwreniliş taryhyny hem üç döwre bölmek mümkindir. 1) Gadymy ýüzüşlerden başlap tä 1749 ýyla çenli, 2) 1749- 1872 ýyllar arasy, 3) 1873- nji ýyldan häzirki döwre çenli aralyk.

Birinji döwürde finikiýalylaryň, karfagenlileriň, grekleriň, rimlileriň ilkinji ýüzüşleri, irki orta asyrlarda

normanlaryň ýüzüşleri bilen bagly bu okean barasynda düşüňjeler artypdyr. XV asyrdan ispanlaryň, portugallaryň, inlisleriň, gollandlaryň we beýleki halklaryň ýüzüşleri bilen baglanyşykly köp geografik maglumatlar toplanylypdyr.

Atlantik okeanyň toplumlaýyn öwrenmeklik XIX asyrdan inlis ekspedisiýalary tarapyndan başlanýar. Asyryň aýagynda inlisleriň “Çellenjer” gämisi okeanyň çuňluklary barasynda köp maglumat toplapdyr.

Häzirki wagtda Atlantik okeanynda ylmy barlag stansiýalary okean akymlary, onuň organiki dünýäsini we ş.m. öwrenip adamyň Dünýä okeanyna edýän täsirini gowşatmak ýaly meseleleri çözüýärler.

Hindi okeany ululygy boýunça üçünjüdir. Aziýanyň, Afrikanyň, Awstraliýanyň, Antarktidanyň aralygynda, köp bölegi günorta ýarym şarda ýerleşýär. Ortaça çuňlugy 3897 m, in çuň ýeri bolsa Zond çöketligidir (7130 m). Okeanyň kenarynda ençeme gadymy medeniýetiň ösen döwletleri ýerleşýär. Käbir alymlar ilkinji suw arkaly ýüzüşler Hindi okeanynda bolandyr diýip hasap edýärler. Deňizde ýüzmeklik çen bilen alty müň ýyl töweregi oň başlanypdyr. Suwda ýüzmekde bambukdan ýasalan gaýyklar hyzmat eden bolmaly. Olaryň käbirleri häzirki döwürde hem Hindi-Hytaý ýarym adasyndaky ýurtlarda peýdalanylýar. Okeany öwrenmeklige deňişli maglumatlara arap çeşmelerinde hem duşmak bolýar. Uzak taryhy geçmişde ady belli we näbelli deňizde ýüzüjiler okean barada baý maglumatlary toplapdyrlar. Ýöne okeany hemmetaraplaýyn, toplumlaýyn öwrenmeklik XIX asyryň aýaklarynda başlaýar. Has uly barlaglary inlisleriň “Çellenjer” ylmy- barlag gämisi geçirýär. Häzirki wagtda okeanyň tebigaty onyň ekologiýasy BMG-nyň “Dünýä okeanyň gorap saklamak” boýunça maksatnamasy esasynda öwrenilýär.

Dünýä okeanyň in kiçisi Demirgazyk Buzly okeany bolup, Ýeraziýa bilen Demirgazyk Amerika materiginiň aralygynda, tutuşlygyna Demirgazyk ýarym togalakda

ýerleşýär. Okean ilkinji gezek 1650- nji ýylda golland geograpy Warenus tarapyndan aýratyn okean hökmünde Giperboreý ady bilen görkezilýär. Häzirki ady bilen London geografiýa jemgyýeti tarapyndan 1845- nji ýylda atlandyryldy. Tebigaty gazaply, sowuk, buzlary köp, onçakly çuň däl. In çuň ýeri Nansen çöketligidir (5449 m.).

Garassyz , baky Bitarap Türkmenistanyň geografiki öwrenilişi

Türkmenistan hakynda iň irki maglumatlara gadymy Gresiyanyň we Rimiň taryhçylarynyň , geograflarynyň (Gerodot, Strabon, Ptolemey we başgalar) işlerinde duş gelmek bolýar. Türkmenistan barada hytaý we arap geograflary (Çzan- Kiýan, Ibn Battut we başgalar), birneme soňrak ýewropaly geograflar (Plano Karpini, Marko Polo, W.Rubruk,A.Jenkinson) hem-de beýleki syýahatçylar ýazypdyr.

Türkmenistany gadymy döwürlerden başlap öwrenmeklige bolan islegleriň şeýle artmagyna onuň geografiki taýdan amatly ýagdaýda ýerleşmegidir. Türkmenistanyň çäklerinde gadym eýýamda ykdysady we medeni taýdan ösen Parfiýa , Margiýana , Horezm döwletleri ýerleşipdir. Olar öz döwründe ösen Persiýa , Sogdiana , Müsür ýaly ýurtlar bilen ykdysady aragatnaşykda bolupdyrlar. Şoňa görä-de Türkmenistanyň üstünden çar tarapa Persiýa , Bagdada , Müsüre, Sogdiana , Hytaýa we Hindistana kerwen ýollary geçýän ekeni. Ol taryhda „Beýik ýüpek ýoly“ ady bilen bellidir.

Umuman her bir ykdysady- jemgyýetçilik döwürdäki ýagdaýy göz önünde tutup, Türkmenistanyň taryhy-geografiki taýdan öwrenilişini birnäçe döwürlere bölmek bolar .

Gadymy döwür. Gadymy Grek , rim alymlary , akyldarlary we syýahatçylary bolan Gerodot, Gekateý Miletskiý, Polibiý, Piliniý, Arrian, Ptolemey we başgalar Girkanyň deňizinden gündogarda ýerleşen ýerlere ýazgy beripdirler.

Gerodot (b.e.öň 484-425 ýyllar çemesi) özüniň Kleo diýen kitabynda („Kleo“ grek dilinden terjime edilende „taryhyň hudaýy“ diýmekligi aňladýar) parsalaryň basyp alan ýerleri barada ýazýar. Gerodotyň düzen kartasynda Girkana (Hazar) deňizi, Parfiýanyň ýerleşen ýerleri , Girkana deňizine guýýan derýalar görkezilendir.

Eratosfen (b.e.öň III asyr) düzen Dünýä kartasynda Hazar deňizini demirgazykda ýerleşdirip ony okean giňişligi bilen birleşdirýär. Hazara guýýan Oks we Ýaksart derýalary görkezilipdir.

Pomponi Meleniň Dünýä kartasynda Hazar deňzi Skif okeany bilen darajyk bogaz arkaly bölünen görnüşde görkezilip, onda Girkaniýa , Parfiýa, Baktriýa, Sogdiana ýaly ýurtlar şekillendirilipdir.

Ptolemey özünden öňki taryhçy- geograflardan tapawutlylykda Hazar deňizini köl görnüşinde öz kartasynda belläp, ony merdional ugra uzaldyp süýrgült formada görkezipdir. Ptolemey hem özünden öňki taryhçy geograflar ýaly, Ýaksart (Syrderya) bilen Oks (Amyderýa) derýasyny Hazara guýýar diýip belläpdi. Gadymy rimliler Amyderýanyň Hazara däl-de başga bir köle (Aral deňzine) hem guýýanlygyny bilipdirler.

Gadymy alymlaryň akyldarlaryň arasynda rimlileriň harby ýörişlerine gatnaşan, grek alymy Ammian Marsellin(355-357 ýylda) ilkinji bolup Oks batgalygy (Amul deňzi) barada ýazýar. Ol „Sogdi daglaryndan 2 sany uly derýa akyp geçýär. Olar gämi gatnamaklyga ukyply. Derýanyň suwy bulançak“ diýip ýazýar. Derýalara Araksat we Dima diýip at beripdir. Bu derýalaryň biri Oks derýasydyr . Oks derýasynyň biziň eýýamymyzyň I asyryndan başlap, Arala tarap öwrülendigi baradaky materiýallara duşmak bolar. Bu pikirini dogry bolmagy mümkin. Belli bolşy ýaly , Amyderýanyň Ýumru dagyny doly kesip , Arala tarap öwrülendigini (Aralyň ýerleşen ýeri aşak düşýänçä),

Amyderýanyň gadymy hanalary bolan Döwdan we Derýalyk arkaly Sarygamyşyň üsti bilen Uzboý arkaly akyp , Hazaryň gündogaryndaky düzlüge öz çökündilerini getirendigini soňky wagtlardaky geçirilen arheologik, geomorfologik barlaglar tassyklaýarlar.
(Tolstow, Kers , 1947,1950)

Biziň eýýamymyza çenli 138-nji ýylda ýaşap geçen Hytaý syýahatçysy Çzan-Kiýan gündogar Ferganadan başlap Balha , Amyderýanyň aşak akymyna syýahat edipdir. Amyderýa ol U-hu, Syrderýa bolsa Lo-şa diýip at beripdir. Ol özüniň ýol ýazgylarynda Amyderýa , Horezm , Baktrýa barada gyzykly maglumatlary beripdir.

Çzan-Kiýanyň (käbir edebiýatlarda başgaça ady Çzan-Siýan) syýahaty hytaý imperatorynyň tabşyrygy boýunça gizlin ýagdaýda guralypdyr diýilýär.Şol döwürler b.e.öň III-II asyrlarda Hytaý demirgazykdan hunlar tarapynda elmydama çozuşlara sezewar bolup gelipdir.Hunlardan dynmak üçin Hytaý imperatory Çzan-Siýana gizlin tabşyryk berýär, ýagny hunlardan närazy bolup ýörän halklar bolan kuşanlar we saklar bilen gizlin gepleşik geçirmekligi buýrýar.

Orta asyrlar döwri.

712-nji ýylda araplar бүтін Merkezi Aziýany we Horezmi basyp alypdylar. Şondan soň Merkezi Aziýanyň tebigatyny , ykdysadyýetini, medeniýetini, ilatyny öwrenmek maksady bilen bu ýerlere belli arap geograflary , taryhçylary Ibn-Hordat beg, Ibn- Ruste, Masudy, Istahiri, Idrisi we beýlekiler gelipdirler.

Ibn-Hordat beg 847-nji ýylda ýazan işlerinde Jeýhun hakynda ýatlaýar. Onuň Balhyň , Tirmidanyň (Termizio) üstünden Horezmi kesip geçip , Kürder (Aral) ýa-da Jürjan (Hazar) deňzine guýýandygyny subut edipdir.Ibn-Hordaddan soňra IX-asyrda ýaşap geçen Ýakuby(891-nji ýyl) Horezmden yzyna dolananda Tärimgaýanyň, Uzboýyň üsti bilen geçipdir we ol ýerlere ýazgy beripdir.X-asyrda Masudy Garagumy kesip

geçip Horezme barýar.Ol özüniň „Atyn çemenlikler“ diýen işinde Amyderýa barada şeýle ýazýar: „Balh derýasy Jeýhun ady bilen birentek goşantlara bölünip , onuň bir bölegi Horasana, beýleki bir bölegi Horezme tarap akýar. Horezme ýetenden soň ol ençeme hanalara bölünýär.Şonuň ýaly hananyň boýunda Horezmiň ikinji paýtagty Jürjanýa ýerleşýär“ diýip ýazar.

X-asyryň I-ýarymynda ýaşap geçen Istahry (934-nji ýyl) Horasanyň we Aral deňziniň hem-de Amyderýanyň kartalaryny çyzypdyr.Emma onuň kartasynda taraplar bolsada , belli bir anyk ýer, goňşy ýurtlar, ýollar görkezilmändir.

X-asyryň ahylarynda we XI asyryň başlarynda ýaşap geçen Abu-aly-Biruni Horezmde Babyryň akademiýasyna baştutanlyk edipdir. Ol güýçli ensklopediýaçy, geograf, geolog, minerolog hasaplanylýar.Ol özüniň „Döwletleriň serhetleri “ diýen kitabynda „Hazar bilen Hang (Hanglu-Jeýhun) arasynda türkmen topragy ýerleşýär“ diýip ýazypdyr.

Belli Horezm alymy Muhammet Horezmi öz döwrüniň belli matematigi we geografi bolupdyr. Ol Horezm döwletine doly geografik ýazgy beripdir.

Horezminiň „Ýeriň suraty“ atly işiniň 4-sany kartasy şu günki güne çenli saklanylyp galypdyr.Onuň işi Ptolemeyiň işiniň dowamy bolupdyr.

XVIII- asyrdan başlap XX asyra çenli döwür.

XVIII asyrd a Pýotr I-ň tabşyrygy bilen rus geograflarynyň kartograflarynyň önünde Orta Aziýadan Hindistana ýoly çekmek meselesi goýulýar. Şonuň üçin Ýeremey Meýirä, ýagny Astrahan deňiz flotynyň kapitany Hwolyn (Hazar) deňziniň dogry kartasyny düzmeklik tabşyrylýar. Meýir Hazaryň dogry kartasyny düzüp patyşa görkezipdir. Ol ölenden soň onuň işini dowam etdirmek Aleksandr Çerkasskâ tabşyrylýar.Ol kabordin knýazy bolup, onuň hakyky ady Jansoh, musulman ady bolsa Döwlet- Çireýdir. Ol Hazaryň

içiki böleklerini dolý aýlanyp, demirgazyk gündogar aýlagy açýar. Açylan aýlag Garabogaz köl aýlagydyr. Ol Çeleken adasynyň üsti bilen Astrabat (Çürgen) aýlagyna çenli barýar.

Pýotr I „Amyderýa Hazar deňzine guýýarmyş we ondan altyn çäge garyndylary akýarmyşyn” diýen gepe ynanyň Amyderýany ýene Hazar deňzine guýdurmaly diýip 6000 adamdan ybarat bolan ekspedisiýany Astrahan şäherinde toplam A. Çerkasskiniň ýolbaşçylygynda ugradýar. Goşuny deňizden geçirmek üçin 100-e golaý gämi ýasalyar. 1716 ýylda A. Çerkasskiý Wolga derýasynyň guýýan ýerinden çykyp Týub-Kargan ýarym adasyna gelýär. Ol ýerde gala gurýar (öňki Sewçenko häzirki Aktau şäheri) . Soň ol Garabogaz kölüň kenarynda , gala döredýär. A. Çerkasskiý Hywa 3000 goşun bilen ýöriş edýär. Onuň maksady Amyderýanyň Aral deňzine guýýan gollaryny berkidip, böwetläp Hazara tarap akdyrmak bolupdyr. A. Çerkasskiý Hywa hany bilen çaknyşyklaryň birinde öldürilýär.

XIX asyryň ortalaryndan başlap rus syýahatçylary Garabogaza uly üns berip başlapdyrlar. Şolaryň biri Žerebsow, Garabogazy barlamak üçin sýomka işlerini hem geçiripdir.

Rus gündogary öwrenijisi G.Melgunow Eýrana syýahat edip (1860 ý) türkmenler hakynda dürli maglumatlar toplamdyr. Ol Çeleken bilen gyzyklanypdyr. Özüniň hasabatynda Çelekende tebigy nebitdakylyň (ozekerit) bardygyny, Çelekene türkmenleriň arasynda dört hazynanyň adasy diýilýändigini belläpdir.

XIX asyrdan Türkmenistanyň Russiýa birikdirilmegi bilen Zakaspi demir ýolunyň gurluşygyna başlanýar. Bu gurluşyga alymlar hem gatnaşýar. Şolaryň biri W.A.Obruçewdir . Ol häzirki Türkmenbaşydan Mara çenli aralygynyň tebigatyna giňişleýin ýazgy beripdir.

1873-nji ýylyň 29-njy maýynda Hywa hanlygy Russiýa birikdirlenden soň, Türkmenistanyň demirgazyk etraplaryny öwrenmek aýratyn hem Amyderýanyň suwuny Hazar deňzine

akdyrmak meselesini çözmek maksady bilen döredilen “Orunderýa ekspedisiýasy “ tarapyndan Amyderýanyň köne hanalary bolan Döwdanyň Derýalygyň ugry, Köneürgenç şäheriniň günortasy, Sarygamyş , Uzboýyň üsti bilen Hazar deňzine çenli aralyklar öwrenilip ýörite ýol kartalary düzülipdir.

1900-nji ýylda beýik rus toprakçysy we geografi W.W.Dokuçayew Repetege, ge P.P.Semýonow (1890-njy ýylda) günorta gündogar Türkmenistana gelip çöl landşaftyny öwrenmek maksady bilen dürli işleri alyp barypdylar.

Türkmenistanyň klimatyny öwrenmekde beýik rus klimatology A.Woýeykowanyň eden işleri has uludyr.(1911ý-1912-nji ýyllar).

XIXasyryň ahylarynda Russiýada senagatyň ösmegi bilen Amyderýanyň orta we aşak akymларыndaky etraplarda pagtaçylygy ösdürmeklik, gowaça meýdanlaryny giňelmek talap edilipdir.

1904-nji ýylda Moskwa biržasynyň garamagynda esaslandyrylan “Orta Aziýanyň günorta raýonларыnda pagtaçylygy ösdürmek” komissiyasy döredildi. Amyderýanyň mele suwuny Murgap-Tejen oazislerine getirmek hakyndaky meseläni çözmek maksady bilen Günorta Gündogar Garaguma birnäçe ekspedisiýalar guralypdyr. 1906-07-nji ýyllarda inžener M.N.Ýermolaýewiň ýolbaşçylygynda Kelif Uzboýy, Gyzylaýak, Bosaga, Kerki- Garametniýaz-Inçeguýy ugrunda inžener-geologik, toprak- agronomik barlaglar bir ýyl dowam edipdir. Ýermolaýewiň taslamasy boýunça Amyderýanyň suwuny kanal arkaly Günorta- Günübatar Türkmenistana çenli äkitmek, kanalyň gurluşygyny Gyzylaýagyň ýakynyndan başlap, derýanyň suwuny Kelif köllerine akdyrylmak bellenýär. Kanalyň birinji tapgyrynda Obruçew sähralygynda, Murgap- Tejen oazisinde 48 müň ga ýeri suw bilen üpjün etmek göz önünde tutulýardy . Bu taslamany amala aşyrmak üçin 53 mln rubl zerurdy. Ol bolsa Krasnowodsk-Samarkand

aralygyndaky demir ýola sarp edilen pula barabardy. Şonuň üçin ony gymmat hasaplap taslamany başlamaga rugsat berilmedi.

1911-nji ýylda Moskwa biržasynyň garamagyndaky “Pagtaçylygy ösdürmek hakyndaky komissiýanyň” tabşyrygy boýunça B.H. Şegel Günorta Gündogar Türkmenistana geldi. Ol Amyderýa, Murgap - Tejen aralygynda niwelirowka işini geçirdi. Ol özüniň barlag işi netijesinde Amyderýadan kanalyň gözbaşyny Mukry obasynyň duşundan Bosaga diýilýän ýerden (Owganystanyň araçäğine ýakyn) almaklygy teklipl edýär.

1926-njy ýylyň 8-nji martynda Bosaga- Kerki kanalynyň gurluşygyna F.P.Morgunenkowyň teklibi bilen başlanyldy. Umuman bu taslama 1954-nji ýyldan başlap durmuşa geçirilip başlandy we ýurdumyzyň kartasynda uzynlygy 1300 km-den gowrak Garagum derýasy emele geldi. Onuň gurluşygy häzirki günlerde ýene-de dowam etdirilýär. Durgunlyk ýyllarynda Türkmenistanyň çäklerini köp rus alymlary öwrenmeklige geldiler. Olaryň esasy maksady ýurduň tebigy baýlyklaryny we oba hojalyk ýerlerini giňeltmekdi.

Garaşsyzlyk ýyllary içinde Türkmenistanyň çäklerini, onuň araçäklerini, tebigy baýlyklaryny öwrenmeklige täzeden başlanyldy. Türkmenistanyň kartasyndaky geografiki atlar we taryhy obýektler halkyň teklibi bilen täzelendi. Geografik, geologik ylmy barlag işleri Täze Galkynyşlar eýýamynda has giňişleýin alynyp barylýar..

Edebiýatlar

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat: TDNG, 2007
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygyndysy. Aşgabat: TDNG, 2007
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Gysgaça terjimehal. Aşgabat: TDNG, 2007
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Parahatçylyk, döredijilik progres syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat: TDNG, 2007
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda saglygy goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat: TDNG, 2007
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan sagdynlygyň we ruhybelentligiň ýurdy. Aşgabat: TDNG, 2007
7. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ahalteke bedewi- biziň buýsanjymyz we şöhratymyz. . Aşgabat: TDNG, 2008
8. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Tom 1 Aşgabat: TDNG, 2008
9. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Tom 2 Aşgabat: TDNG, 2009
10. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri Aşgabat: TDNG, 2009
11. Arnageldiyew A., Garajaýew Ý. Tebigat we adam. A., 2003
12. Дроздов О.А. Климатология. М., 1989
13. Калесник С. В. Проблемы физической географии. Избранные труды. Л., 1984
14. Мильков Ф. Н. Общее землеведение. М., “Высшая школа” 1990
15. Неклюкова Н.П. Общее землеведение. М., “Просвещение”, 1976
16. Неклюкова Н. П. Практикум по общему землеведению. М., 1977
17. Пашканг К. В. Практикум по общему землеведению. М., 1982

18. Склоковский И.С. Вселенная, жизнь, разум.. М.,1987
19. Шубаев Л.П. Общее землеведение. М., “Высшая школа” 1975
20. Şemseddin Merwezi. Ýyldyzlar kitaby. Aşgabat., Miras. 2006
21. Заславский М.Н. Эрозиоведение. М., 1983

Mazmuny

Giriş.....	9
II- bölüm. Ýer planeta hökmünde.....	14
Älem hakynda umumy düşüňjeler. Älemiň gurluşy.	
Galaktikalar we ýyldyz toparlary.....	14
Gün ulgamy we onuň planetalary.....	17
Ýer- Aý ulgamy. Aý hakynda umumy maglumatlar.....	34
Ýer hakynda umumy maglumatlar. Ýeriň şekili we ululyklary.....	39
Ýeriň hereketleri	45
Ýeriň ýyllyk hereketi	54
Ýeriň içki gurluşy.....	61
Ýeriň magnetizmi	72
Ýer üstüniň umumy häsiýetnamasy	78
III-bölüm. Atmosfera we klimat.	84
Ýeriň atmosferasy	84
Ýerdäki gün radiasiýasy	91
Ýer üstüniň we atmosferanyň ýylylyk rejimi	99
Atmosferadaky suw	110
Atmosfera basyşy	118
Ýeller.....	124
Atmosferanyň umumy aýlanyşygy	130
Howa we klimat.....	141
IV- bölüm. Gidrosfera.....	163
Gidrosfera hakynda düşüňje	163
Dünýä okeany we onuň bölekleri. Deňizleriň görnüşleri...	173
Ýerasty suwlar	183
Derýalar.....	188
Köller we suw howdanlary.....	199
Batgalyklar	205
Buzluklar	208
V - bölüm. Litosfera.	213
Ýer üstüniň relýefi.....	213

Gury ýeriň relýefi.....	221
Flyuwial (Erozion- akumulýatiw) relýef	233
Karstly relýef	247
Suffozion relýef	251
Süýşgünli relýef.....	252
Glyasial we niwal relýef görnüşleri	253
Eol relýef görnüşleri.....	256
Kenar relýefi.....	260
Düzlükleriň we daglaryň umumy morfologiki häsiýetnamasy.....	267
VI- bölüm. Biosfera	286
Biosfera barada düşünje.....	286
VII- bölüm. Geografiki gabyk.....	296
VII- bölüm. Geografiki gurşaw we adamzat jemgyýeti.....	305
IX- bölüm. Fiziki geografiýanyň ösüşiniň esasy döwürleri.....	330
Edebiýatlar.....	376