

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI  
MAGTYMGULY ADYNDAKY TÜRKMEN  
DÖWLET UNIWERSITETI

Ş.G. AŞYRMYRADOWA

**GEOEKOLOGIÝA**

Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleriniň  
talyplary üçin okuw gollanma

*Türkmenistanyň Bilim minisrligi tarapyndan hödürlenildi*

AŞGABAT-2010

**Ş.G.Aşyrmyradowa.** Geoekologiýa – A.: *Türkmen döwlet neşirýat gullugy*, 2010.

Okuw gollanmada tebigy hadysalaryň we adamyň hojalyk işiniň geologik gurşawa ýagny atmosfera, gidrosfera we litosfera edýän täsirleri barada giňişleýin düşünje berilýär. Geoekologiýa, onuň mazmunyna, wezipelerine, barlag usullaryna aýratyn orun berilýär.

Gollanma Türkmenistanyň ýokary okuw mekdepleriniň talyplary, umumybilim berýän orta mekdepleriň ýokary synp okuwçylary, Watanymyzyň gözəl tebigatyny söýüjiler we ony goraýyjylar üçin niýetlenendir.

## Giriş

**Geoekologiýa** – Ýeriň daşky gatlaklarynyň jemgyýet bilen özara täsirleriniň ylym ulgamy hökmünde: esasy düşüňjeler, öwrenilýän zatlar, meseleler, usullar, garaýyşlaryň ewolýusiýasy. “Geoekologiýa we daşky gurşawy goramak” atly dersi Magtymguly adyndaky TDU-nyň ekologiýa hünärinde okaýan talyplaryň okuw meýilnamasynda esasy orny tutýar. Bu ders meteorologiýa hünärinde hem okadylýar.

“Geoekologiýa we daşky gurşawy goramak” okuw dersiniň esasy maksady talyplara geoekologiýa ylmynyň nazaryýet esaslary hakynda möhüm düşüňjeleri bermekden we organizmleriň (bedenleriň, janly-jandarlaryň) tebigatdaky ýaýraýyşlary we olaryň sanynyň artyşyny kesgitleýän esasy kanunalaýyklyklar hem-de düzgünler hakynda talyplary çuňňur bilimler bilen üpjün etmekden ybaratdyr. Şeýle hem adamzat jemgyýetiniň Ýeriň geosferalaryna- atmosfera, gidrosfera we litosfera ýetirýän täsirleriniň netijelerini öwretmekden ybaratdyr.

Dersiň meselelerine geoekologiýanyň esaslaryny, atmosferanyň, litosferanyň we gidrosferanyň hapalanma mehanizmlerini hem-de olary goramaklygy öwrenmek girýär. Bu dersiň öwrenilýän döwri talyplar aşakdaky meseleleri öwrenerler:

- ekologiýanyň konsepsiýalaryny we esasy kanunlaryny;
- biosferanyň we ekoulgamlaryň gurluşlaryny we arabaglanşyklaryny;
- adamyň daş-töweregi bilen özara baglanşygyny;
- janly-jandarlaryň we adamzadyň populýasiýasy üçin biosferany aýap saklamagyň zerurlygyny;
- litosferanyň, atmosferanyň we gidrosferanyň hapalanmagynyň janly organizmlere ýaramaz täsirlerini;

- Türkmenistanyň şertlerinde adamzat ekologiýasyny;
- daş-töweregi goramagyň älem möçberindäki meselelerini;
- tebigy gurşawyň hiline baha bermegiň usullaryny;
- Türkmenistanyň Gyzyt kitabyna girizilen seýrek duş gelýän we ýitip barýan ösümlikleriň we haýwanlaryň görnüşlerini gorap saklamagyň, dikeltmegiň we olardan ýerlikli peýdalanmagyň ýollaryny;
- tebigy baýlyklary rejeli peýdalanmagyň ylmy esaslaryny;
- Türkmenistanda daş-töweregi goramak maksatnamalarynyň durmuşa geçirilişini.

Garaşsyzlyk ýyllarynda hemişelik Bitarap Türkmenistan ýurdumyzda ekologiki meseleleriň anyk çözülişiniň ylmy esaslary we usullary baradaky düşüňjeler maksatnamada beýan edilýär.

# **I Bap. GEOEKOLOGIÝANYŇ ESASY DÜŞUNJELERI**

## **§ 1. Geoekologiki gurşaw. Geoekosistema**

**Geoekologiki gurşaw** - gelip çykyşy boýunça genetiki bir bolan ýer bölejikleri: gury ýer (litosfera), gidrosfera, (suw), atmosfera (howa giňişligi).

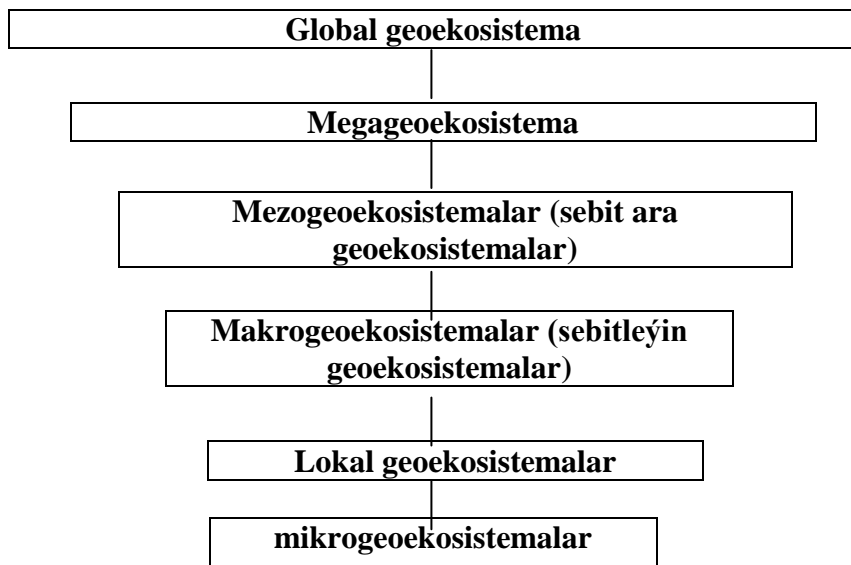
Geoekologiýanyň esasy obýekti hökmünde geologik gurşaw dürli derňewçiler şol ugurdan iş alyp barýan alymlar tarapyndan aýry-aýry düşündirilýär. Olaryň käbiri ony diňe litosferanyň ýokary gaty bölegi bilen çäklendirilýär. (Ýe.M. Sergeý 1981ý; Ýe.A. Kozłowski 1984ý; S.W. Klubow we L.L.Prozorow 1993ý). Beýlekileri (W.I.Osipow 1993ý) geologiki gurşaw ähli üç geosferany – litosferany, gidrosferany we atmosferany goşýarlar.

**Ýeriň geosferalary** – gaty (onuň ýokarky gatlagy-litosfera), suwuk (gidrosfera) we howa (atmosfera) - gelip çykyşy bir bolan geologiki döreýişdir. Ilki başda umumy älemin bir bölejiginden döräp, olar ýer şarynyň uzak geologiki ösüşiniň dowamynda uýgunlaşdylar we şeýle-de bolsa biri-biri bilen gatnaşykda bolmagy dowam edýärler. Tebigy-geologiki hadysalar we antropogen işjeňlik aýry-aýry geosfera (topraga, suwa, howa) bolşy ýaly, tutuş Ýer planetasyna täsir edýär.

**Geoekosistema**—geologiki gurşawyň giňişligi boýunça çäklendirilen, gelip çykyşy boýunça bir, geoekologiýanyň bir obýekti hökmünde seredilip, tebigy geologiki hadysalara we adamynyň hojalyk işiniň (antropogen) täsirine duçar bolýan komponentdir (düzümidir).

Geologiki gurşawa tebigy komponentleri bolup kontinentler we okeanlar, daglyk ýerler we wulkanlar, derýalar, suwhowdanlar we ýerasty suwlar, dag jynslar we minerallar degişlidir. Olara aýratynlykda ýa-da bilelikde tebigy geologik

hadysalar we adamyň hojalyk işi täsir edýärler. Geoekologiýanyň içinde olary dürli iýerarhiki deňlikleriň geoekosistemasy hökmünde ýüze çykarmak maksada laýyk hasap edilýär (1-nji surat) .



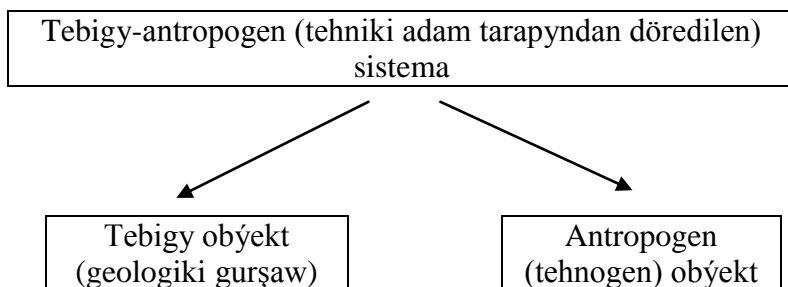
### **1-nji surat. Geoekologiýanyň iýerarhiýasy (basgançagy)**

Global geoekosistema diýmek-bu tutuşlygyna bütün ýer şary diýmekdir. Megageoekosistema hökmünde geosferanyň agzalary-litosfera (toprak), gidrosfera (suw), atmosfera (howa) (asman) seredilip biliner. Mezogeoekosistema diýilip (sibit ara geoekosistema) okeanlara, kontinentlere, platformalara, dag gerşlere (Ortaýerdeňiz-Gimalaý we başg.) aýdylýar. Makrogeoekosistemalar (sebitleýin geosistemalar) çet gyraky ýada içerki deňizler, uly derýa ulgamlary we ş.m. bolup bilerler. Lokal geoekosistemalar - antiklinal, wulkan, buzluk, suw howdan gazylyp alynýan baýlyklaryň känleri we ş.m.

Mikrogeoeokosistemalar aýratyn daglyk ýerler ýa-da minerallar we ş.m. bolup bilerler.

## § 2. Tebigy-antropogen sistema

**Tebigy-antropogen (adamyň biologik tebigaty) -** munuň özi barlyk we ýerine ýetiriş ukyplylygy tebigy (geologiki gurşaw) we emeli (antropogen) obýektleriň birligi bilen baglanyşyp giňişlik tarapdan çäklendirmeleriň jemidir. Adam özüniň hojalyk işleriniň geçişinde (dowamynda) özüniň daşyny gurşap alan tebigy barlyk dünýä görnükli üýtgetmeleri girizýär. Ol göniden göni tebigy geologiki gurşaw bilen baglanşykly dürli emeli jaýlary - durmuşy, medeni senagat, suwaryş, oba hojalyk, goranyşa we ş.m. desgalary döredýär. Olary tebigy-antropogen sistemalar diýip aýtmak bolar. Şeýle sistemalary düzýän komponentler (2-nji surat) bolup tebigy geologiki gurşaw we şol ýerde ýaşayan ýa-da hyzmat edýän adamlar bilen emeli antropogen (adam tarapyndan döredilen) obýektler bolup durýarlar.



### 2-nji surat. Tebigy-antropogen sistemanyň düzümi

Ýönekeý tebigy-antropogen sistemalar, mysal üçin ilkidurmuş adamlarynyň ýaşayan ýerleri, turistleriň palatka lageri, çagalar meýdançalary we ş.m. Tebigy-antropogen sistemanyň käbir ýagdaýy-tebigy tehnogen sistemadyr. Onda

antropogen sistema kyn tehniki desga bilen ýüze çykarylýar. Bu dagda magdan alýan kombinat, nebit (gaz) önümçiligi, elektrostansiýa, zawod nebit geçirijiler, suw arassalaýan desgalar, aeroport, deňiz porty, ýaşaýyş mikroýony, ýaşaýyş jaýy we ş.m.

Tebigy-antropogen (tehnogeniki) (adamyň ýaşamagy üçin)-esasy amatly ýagdaý diýip-onuň iki komponentiniň arabaglanşygyna we özara täsirine aýdylýar.

Antropogen komponentiň sistemasyň ýagdaýy geologiki gurşawda bolup geçýän tebigy ýagdaýlara baglydyr. Öz gezeginde geologiki dünýä antropogen komponentleriň täsirini başdan geçirýär. Öz gezeginde tebigy-antropogen sistemanyň ýagdaýy oňa hyzmat edýän we ondan peýdalanýan adamlaryň hünärine ökdeligine garaşlydyrlar.

Şeýlelik bilen adamyň häzirki ýaşan ýeri geoekosistemanyň we tebigy-antropogen (tehniki) sistemanyň bilelikdäki jemi bilen goýulandyr. Tebigy antropogen sistemanyň täsir edýän meýdany geoekositemanyň araçäkleri bilen deň gelip biler we geoekositemanyň bir bölegi bolup, ýa-da garyşyk geoekosistemanyň böleklerini öz içine alyp biler.

Tebigy-antropogen sistemanyň tutýan meýdany boýunça tutuş regionaralyk, regional we bölek ýaly görnüşlere bölip bolar. Tebigy-antropogen sistema tutuşlygyna- bu ähli adam tarapyndan gurulan binalar bilen бүтін ýer şarydyr. Sebit aralyk sistema- bu meselem, deňiz nebit wyşklary, nebit ulgamlary we ş.m. bilen okean we deňizler, olaryň suwlarynda ýüzýän gämiler we tankerler bilen bilelikde. Sebitlýin tebigy antropogen sistema diýmeklik bolsa-bu Wolga derýasynyň ähli kenarýaka oba hojalyk we tehniki desgalar bilen tutýan meýdanydyr.

Tebigy antropogen sistemalaryň araçäklerinde hapalanmaga ýygkyn edýän (ýer asty suwlara garşy durýan) meýdanyň tehniki hapalanmagynyň mukdaryna çydamlylygyny deň derejede saklaýan geoeologiki zonalar bölünip biliner.



### § 3. Geoekologiýanyň mazmuny we wezipeleri

Häzire çenli hiç bir okuw kitabynda ýa-da sözlükde geoekologiýanyň açyk anyklaýyşy ýok “izwestiýa” 31.08.1989.ý

**Geoekologiýa**-geologiki gurşawa tebigy geoekologiki hadysalaryň we antropogen (tehniki) işleriň täsirini öwrenýän sintetiki (bir-biri bilen berk baglanşykda bolan) ylymdyr.

Ýer şarynyň geoekologiki taryhy 4,2 mlrd ýyly öz içine alýar. Şeýle uzak möhletli içinde göräýmäge adamyň aýry-aýry nesilleri “üýtgewsiz” bolup görnen. Ýeriň ýüzini dürli geologiki hadysalaryň täsiri astynda üznüksiz bolup durdy. Bu üýtgetmeler geçmişde-de häzirki wagtda-da tebigy betbagtçylyklaryň görnüşinde ýüze çykyp, ýer ýüzünde ähli janly jandarlara howp salýar. Ýer şarynda diňe XX-asyryň soňky 25-ýyllygynda tebigy heläkçiliklerden üç (3) milliona golaý adamyň ýogalmagyna getirdi. Tebigatyň şeýle heläkçilikli güýjüni ýer şarynyň bir (1) milliarda golaý adam öz başyndan geçirdi. Birleşen milletler guramasynyň baş Assambleýasy 1990-2000 ýyllary “Tebigy howplulygyň azaldylmaly halkara onýyllygy” diýip ygylan etdi. Ýer şarynyň geologiki taryhynda soňky 50 (elli) müň ýyl häzirki adamlaryň –*Homo sapiýens*- biologik görnüşiniň döräp ýaşaýan döwrüne degişlidir. Adam bu wagtyň içinde-ilki düşünmän, aňy ýetmän, soňra düşüniپ akyl ýetirip-Tebigaty “boýun egdirmegiň” tizligini ösdürdi. Ol ýer astyndan peýdalý gazylyp alynýan baýlyklary almagy, ýaşaýyş jaýlary gurmaýy, belent tehniki gurluşyklary amala aşyrmagy başardy, öwrendi, amala aşyrdy. Öz erkine ýer şarynyň sypatyny üýtgedip, adam şeýlelik bilen öz önüp ösen tebigy sallançagyny dargadypdyr, ýykypdyr, ony uruşlar bilen berbat edipdi; tebigy baýlyklaryny iňňän tygşyly peýdalanman Ýer ýüzüni öz eliniň antropogen işiniň netijesinde hapalady.

Ýer şarynyň ilatynyň sanynyň çalt ösmegi bilen adam tarapyndan tehniki serişdeleriň ägirt uly mukdarlarynyň ulanylmagy bilen XX-asyrda geologik dünýäniň-adamyň tebigy ýaşayan ýeriniň ähli böleklerine antropogen-tehnogen agyrlygy birnäçe esse ösdi (artdy). Onuň hapalanmagy birden güýçlendi. Bu bolsa ekologiýanyň we tebigaty goramaklygynyň problemalaryna (meselelerine) güýçli üns berilmeginiň sebäbi bolup hyzmat etdi.

**Ekologiýa-** E.Gekkelin 1866-njy ýylda beren klassiki anykلامasyna görä-organizmleriň öz arasynda öz ýaşayan-daşky dünýäsi (sredasy) bilen aragatnaşygy hakyndaky ylymdyr.

Häzirki wagtda bu termin (adalga) has giň we gaty anyk däl düşündirişe eýe boldy. Sebäbi ondan gelip çykýan birnäçe terminler adalgalar peýda boldy: -“haýwanlaryň ekologiýasy”, “ösümlikleriň ekologiýasy”, “adamyň ekologiýasy”, “agro (ösümlik) ekologiýasy”, “geoekologiýa” we ş.m.

Geoekologiýanyň mazmunyny dürli awtorlar biri-birinden tapawutly, aýry aýry düşündirýärler. “Geoekologiýa” adalgasy (termini) ekologiýanyň (landşafty ýer üstüni aňladýan (sinonim) manydaş düşüňjesi hökümünde 1939-nji ýylda nemes alymy K.Troll tarapyndan ulanyşa girizildi hut şol ýalyda “geoekologiýa “ I.I.Dedýunyň “ ekologik ensiklopedik sözlüğünde” (1989) düşündirilýär. N.Ž. Reýmersiň “Tebigatdan peýdalanmak: sözlük-sprawiçnik” (1990) kitabynda geoekologiýanyň şeýle anyklaýyşy-düşündirilişi berilýär:

“...ekologiýanyň başgaça aýdanda-geografiýanyň bölümi bolup ekosistemalary (düzgünleri) (geosistemalary), ýokary ierarhiýa derejesindäki-ondan biosfera çenli öz içine alýan aralygy öwrenýär (derňeýär)”. N.Ž.Reýmers tarapyndan “geosistema” (geodüzüm)-diýip, “ýer şarynyň fiziki-geografiki döreýşinden geografiki (ýer üsti) tegelek bölejiklerine” düşünilýär. W.I. Osipowda bolsa (1993) geoekologiýa-bu geosferanyň ekologiýasydyr.

Geologlar köp wagtlap “geoekologiýa” adalgasyny (terminini) ulanmalydyrlar. Ol termin “Geologiýa sözlüğünde” (1978) we “Dag (boýunça) ensiklopodiýasynda-da” (1986-1991ý.ý) berilmändir (ýok). Geologik edebiýatda “geoekologiýa” adalgasy diňe 1980-nji ýyllaryň 2-nji ýarymyndan giň ýaýrap başlady. Ýöne şu güne çenli şu adalganyň umumy kabul edilen adalgasy ýok. 1993 ýylda W.I Osipow “ Geoekologiýa. Geologiýanyň inženeriýasy. Geokriologiýa (1, 1993.) žurnalynda şeýle anyklamany getirýär:

“**Geoekologiýa**-bu ýer şarynyň geosfera böleklerini daşky tebigatyň we biosferanyň mineral esaslaryny öwrenýän we olaryň tebigy we tehnogen sebäplere görä üýtgemeklerini öwrenýän ylymdyr”.

**Geoekologiýa**-bu “geologik gurşaw” ýagny tebigat sistema hakyndaky ylymdyr. “Geoekologiýa” adalgasy üç (3) sany grek sözünden durýar: “geo”-ýer,(toprak), “oýkos”-jaý (öý), “ logos”- okamak. Şeýlelik bilen, **geoekologiýa**-bu adam öýi ýaşaýan ýeri bolan Ýer hakyndaky taglymatydyr. Adamyň ýaşaýan gurşawunyň (geologik gurşaw) ýagdaýy tebigy geologik hadysalaryna şonuň ýaly-da adamyň öz hojalyk işleriniň netijesine baglydyr. Geoekologiýanyň predmeti hut şunuň bilen baglydyr we anyk öz hakyky manysyna eýe bolýar. Onuň obýekti bolup bir tarapdan tebigy geologik gurşaw, ikinji tarapdan bolsa tebigy antropogen (tehniki) gurşawdan durýar.

**Geoekologik töwekgellik**-tebigy geoekologiki we tehniki bolup geçmeler we hadysalar bilen esaslandyrylan tebigy-antropogen düzümiň (sistemanyň) howpunyň emele gelmegidir.

Geologiki gurşawyň ýagdaýynyň ýeriň suw dünýäsiniň, howa ýagdaýynyň işjeňligine tabyn bolýandygy üçin, tebigy antropogen düzgüni meýilnamalaşdyrylanda ekologiki töwekgelligiň bolup biläýjek ýagdaýy göz önünde tutulmalydyr ýöne tebigatda bolýan geoekologik töwekgellik

bilen (ýer titremeleri, ýykylmaklyk, süýşmeklik, suw joşgunlary we ş.m.) we antropogen sebäplere görä (durnukly däl tehnogen sistemaň doly derejesine ýetirilmedik tehnologiýa we tehnika hünärini bilmezlik adamlaryň başdansowmalygy) bolýan töwekgelligiň tapawudyny bilmelidir. Mysal üçin, atom elektrik stansiýalary peýdalanmagyň dünýä boýunça tejribesi geoeologik töwekgelligiň bardygyny tassyklaýar. Ol tebigata mahsus häsiýetleriň hasaba alynmaýandygynyň sebäbine görä güýçlenýär.

1979-njy ýylda Wolgodonsk şäheriniň golaýynda Rostow AES–nyň gurluşygy başlanýar. Ýöne şol wagt onuň gurulýan ýeri ýer gatlagynyň iki gatynyň birleşýän seýsmiki iň bir işeňňir, ýer titremäge howply ýerde ýerleşýändigine welin üns berilmändir. Ýokarda aýdylanlary jemläp, geoeologikiýanyň şu aşakdaky esasy (prinsipini) aýtmak mümkin.

Geoeosistemanyň ösüşiniň taryhyny we geologiki hadysalaryň güýçlenmeginiň, oýanmagynyň ýüze çykmalarynyň netijelerini bilmek meýilleşdirilýän we hereket edýän tebigy-antropogen sistema üçin geoeologiki töwekgellige dogry netije çykarmaga mümkinçilik berýär.

#### **§ 4. Geoeologikiýanyň halk hojalygynda ähmiýeti**

Geoeologikiýanyň halk hojalygy üçin ähmiýeti ylmy bilimleriň bazasyny döretmekden durýar we olar bolsa mümkinçilik berýärler:

- Beýleki ylymlar bilen birlikde halk hojalygy we umuman tutuşlygyna jemgyýet üçin gerekli bolan ekologiki problemalary çözmeklige;
- Geoeologiki ýagdaýa we tebigy-antropogen sistema meýilnamalaşdyrylanda mümkin bolan töwekgellige baha bermäge (anyklamaga);

- tebigy prosesleriň (hadysalaryň) geologiki dünýä we tebigy-tehnogen sistema täsiriniň netijelerine baha bermäge (anyklamaga);
- adam eliniň işleriniň (antropogen deýatelnost) geologiki dünýä täsir etmeginiň aşak derejä getirmäge ;
- tebigy betbagtçylygyň, we heläkçiligiň getirýän horluklaryny azaltmaga (ýumşatmaga);
- geoeologiki heläkçiligiň getiren zyýanlaryny ýok etmek üçin çäreleri işläp düzmäge;
- adatdan daşary tebigy-tehnogen ýagdaýlaryň zyýanyny ýok etmek üçin ekologlary we hünärmenleri taýýarlamağa ;
- ilatyn ekologik bilimini kämilleşdirmäge ;

**Geoeologiya** –diýmek tebigy we tebigaty goramak baradaky ylymlaryň birleşigini emele getirip, ähli adamzat üçin uly ähmiýete eýedir. XX asyrdan adamyň tebigata bolan ýaramaz täsiri gaty giň häsiýete eýe boldy we adamyň ýer ýüzünde ýaşamagyna onuň saglygyna uly howp saldy . Şonuň üçin geoeologiki barlaglar we önünden çaklamalar dünýä ýüzünde giňden ýaýramaklyga mynasyp boldy .

Geoeologiya tebigatda bolup geýýän hadysalaryň geologiki gurşawa we tebigy tehnogen sistema täsiriniň mümkin bolan netijelerini önünden aýdyp, baha bermäge mümkinçilik berýär. Tebigy we oýarylan geologik hadysalaryň Ýeriň üstüne we aşagyna täsirini emeli we tebigy faktoryny bilmeklik tebigy betbagtlygyň getiriji zyýanyny gowşatmaga we netije çykarmaga ýardam edýär we geologiki dünýä adam hereketiniň (antropogen sistema) täsiriniň howpunyň aşak derejä ýetirýär.

Geologiya öz ösüşinde dürli tebigy we beýleki (goşmaça) ylymlara–geologiya, fiziki geografiya, geomorfologiya, gidrogeologiya, meteorologiya, poçwowedeniye, seýsmologiya, geofizika , geohimiya , inženergeologiya, dag işleri, gözleg we peýdaly gazylyp alynýan zatlary işläp bejeriş, mineral

önümleriň ykdysadyýeti we başga-da köp ylymlara daýanýar. Olar geoeкологиýa bilen birlikde halk hojalygy we tutuş jemgyýet üçin gerekli bolan ekologik meseleleri hemme taraplaýyn (birlikde) çözmäge mümkinçilik berýärler .

## **§ 5. Geoeкологиýanyň ylym hökmünde taryhy**

Geoeкологиýanyň taryhy gös-göni ekologiki bilimleriň kemala gelmegi bilen baglanyşykly. Ekologiýa özüniň kökleri bilen has uzak geçmişe gidýär. “Janly zadyň daşky gurşaw we onuň organiki we organiki däl ýaşaýşyna gatnaşygyny” kesgitleýän bilimlere zerurlyk örän gadymda ýüze çykypdyr. Diňe bir Aristoteliň (b.e. öň 384-322), Pliniý ulusy (b.e.23-79), R. Boýlyň (1627-1691) we başgalaryň işlerini ýatlamak hem ýeterlikdir. Olarda organizimleriň ýaşaýşynyň öz ýaşaýş gurşawyna täsiri,, olaryň kesgitli ýaşaýş gurşawyna uýgunlaşmagy barada gürrüň edilýär. Ekologiýanyň ösüşiniň taryhynda esasy üç sany döwri görkezýärler.

*Birinji döwür*-ekologiýanyň döremegi we onuň ylym hökmünde formirlenmegi (XIX asyryň 60-njy ýyllaryna çenli). Bu döwürde janly organizimleriň öz ýaşaýş gurşawy bilen arabaglanşygy barada maglumatlar ýygnanýar we ilkinji umumy bilimler bölünip başlanýar.

XVII-XVIII asyrlarda ekologiki maglumatlar birnäçe biologiki ýazgylarda kesgitli bölegini eýeläp başlaýar. A. Reomýur 1734, A. Tramble elementleri rus alymlaryň barlaglarynyň düzüminde hem bolupdyr. Olardan I. I. Lepekiniň, A. F. Middendorfyň, S. P. Kraşeninikowyň, işlerini, şeýle hem fransuz alymy Ž. Býuffonyň, şwed tebigy terbiýeçisi K. Linneýiň, nemes alymy G. Ýegeriň we başgalaryň işlerini bellemek zerur.

Edil şu döwürde Ž. B. Lamarck (1744-1829) we T. Maltus. (1766-1834) ilkinji gezek adamyň tebigata täsiriniň negatiw netijeleriniň ýüze çyjakdygy barada adamzady habarly edýär.

*Ikinji döwür*- ekologiýanyň özbaşdak bilim pudagy hökmünde resmileşdirilmegi (XIX 60-njy ýyllaryndan soň) bu döwürüň başy rus alymlar K. F. Rulýeniň (1814-1858), N. A. Sewersowuň (1827-1885)), W.W. Dokuçaýewiň işleriniň çykmagy bellidir. Olaryň işleri ekologiýa düşüňjesi , onuň esasy maksatlary barada bolup häzirki güne çenli hem öz manysyny ýitirenok.

Amerikan ekology Ýu. Odum (1975) W. W. Dokuçaýewiň ýöne-ýere ekologiýanyň esasyňy goýujy hasaplananok. XIX asyryň 70-nji ýyllarynyň ahyrynda nemes gidrobiology K. Mýobius (1877) organizmleriň kesgitli şertlerde sazlaşygynyň kanunalaýyklyklary baradaky –“biosenoz” düşüňjesini girizýär. Ekologiýanyň ösüşine bahalandyryp bolmajak goşmaçany Ç. Darwin (1809-1882) organiki dünýäniň ewolýusiýasynyň esasy faktorlaryny açmak bilen girizilýär.

Nemes biology E. Gekkel(1834-1919) ilkinji gezek onuň biologiýanyň örän wajyp özbaşdak oblastdygyna düşüňip, ony ekologiýa diýip atlandyrdy.(1866). Ekologiýa hakyky özbaşdak ylym hökmünde XX asyryň ýüzýyllygynyň başynda formirlendi. Şu döwürde amerkan alymy Ç. Adams (1913) ekologiýa barada ilkinji hasaplamalary düzýär we beýleki birnäçe umumy maglumatlar bilen çap edilýär. 30-40-njy ýyllarda ekologiýa has ýokary basgançaklara galýar. Ilkinji A. Tensli (1935) ekoulgam barada düşüňjäni öňe sürýär, azrak soň W. N. Sukaçew (1940) soňra ýakyn görnüşde bolan biogeosenoz düşüňjesini esaslandyrýarlar. 20-40-njy ýyllarda biziň ekologiki derejämiz dünýäde iň bir ýokary dereje hasaplanylýar. Şu döwürde biziň ýurdumyzda belli alymlardan akademikler W. I. Wernadskiý, W. W. Stançinskiý, E. S. Bauer, G. G. Gauze, W. N. Beklemişew, A. N. Formozow, D.N. Kaşkarow we başgalar işleýärdiler.

XX asyryň ikinji ýarymynda daşky gurşawyň hapalanmagynyň derejesiniň ýokarlanmagy we adamyň tebigata täsiriniň artmagynyň güýçlenmegi netijesinde ekologiýa wajyp ähmiýete eýe bolýar.

*Üçünji döwür-*( XX asyryň 50-nji ýyllaryndan häzirki güne çenli) ekologiýa adamyň gurşap alan gurşawy tebigaty goramaklygy özünde jemleýän toplumlaýyn ylma öwrülmeği we bir näçe aýratyn ylymlara bölünmegi.

Ekologiýa berk biologiki ylymdan tapawutlanyp “ähmiýetli düşüňjeleriň zynjyryna öwrülýär we ol özüne geografiýa, geologiýa, himiýa, fizika, sosiologiýa, medenýetiň teoriýasyny, ykdysadyýeti jemleýän bölümleri birleşdirýär” (Reýmers 1994).

Dünýäde ekologiýanyň häzirki zaman ösüşiniň döwri beýik daşary ýurt alymlarynyň ady bilen baglanyşykly.

Olar Ýu. Odum, J. M. Anderson, E. Pianka, R. Riklefs, M. Bigon, A. Şweýner, R. Uitteker, öz alymlarymyzdan bolsa, I. P. Gerasimow, Ýu. N. Gilýarow, Ýu. A. Izrael, N. P. Naumow, W. W. Rozanow, Ýu. M. Swirižew, W. E. Sokolow, W. D. Fýodorow, S. S Şwars, A. W. Ýablokow, A. L. Ýanşin we başgalar.

Geoekologiki düşüňjeleriň ylma girizilmegi we aýratyn hünär görnüşinde kämilleşmegi häzirki döwürde has hem uly gerim alýar. Bu ugurda N.F.Reýmersiň, W.W. Soçawanyň, B.I.Osipowyň, M.M Sudonyň, W.G.Gorşkowyň we başgalaryň işlerini görkezmek bolar.





Troposferada (gr. “*tropos*”-öwrüm) atmosferanyň howasynyň 4/5 bölegi ýerleşýär. Bu ýerde atmosferanyň kinematikasyna we planetanyň klimatyna täsir edýän esasy hadysalar bolup geçýär. Ýerden ýokary galanyňda troposferada temperatura tropikleriň üstünden minus  $75^{\circ}\text{S}$ -a çenli we polýuslaryň üstünden bolsa, minus  $55^{\circ}\text{S}$ -a çenli azalýar. Troposferanyň dürli böleklerinde we dürli giňliklerinde temperaturanyň dürlüçe bolmagy, howanyň konwektiw garylmagyna getirýär. Ol bolsa, tebigata, hasyla we adama uly zyýan ýetirýän tebigy betbagtçylyklaryň çeşmesi bolanbulutlary, ümürleri, ýagyş we garlary, ýel, tüweleý we tupanlary döredýär. Stratosferada (lat. “*stratum*”- örtgi, gatlak) 25 km ýokarda temperatura ýokarlanyp başlaýar we stratosferanyň ýokary araçäginde plýus  $30^{\circ}\text{S}$ -a ýetýär. Soňra mezosferada temperatura minus  $85^{\circ}\text{S}$  çenli peselip, termosferada ýene-de ýokary galyp başlaýar.

## § 7. Atmosferanyň tebigy radioaktiwligi

Ýer üstüne ýakyn giňişlikde *radiasion guşaklyk* ýerleşip, ol adamy gün radiasiýasynyň ýokary täsirinden goraýar. Ol günden gelýän protonlaryň we elektronlaryň ýeriň magnit meýdany tarapyndan tutup alnyp galynmagyndan durýar.

Atmosferanyň esasy gazlary-kislorod, azot, argon. Günden gelýän gysga tolkunly şöhleleri (tolkun uzynlygy mikrondan az), Ýer üstüniň we atmosferanyň uzyn tolkunly (tolkun uzynlygy mikrondan ýokary) şöhlenenmesini hiç hili siňdirmeyär diýen ýaly. Şöhlenenmäniň bu görnüşleri atmosferadaky dürli görnüşli garyndylar tarapyndan siňdirilýär. Suw bugy uzyn tolkunly şöhläniň ählisini diýen ýaly siňdirýär, kömürturşy gazy bolsa, 15 mikron uzynlykly şöhleleri siňdirýär.

Günüň gysga tolkunly şöhleleri kislorodyň molekulasyňy atomlara dargadyp, öz energiýasyny çitirýärler. Kislorodyň atomlary täzedan toparlanyp, molekulasy kislorodyň 3 atomyndan ( $O_3$ ) ybarat bolan gaz - ozony (gr. “ysly”) emele getirýärler. Atmosfera ozonyňy esasy göwrümi stratosferada 20-25 km beýiklikde ýerleşýär. Ozon gatlagy-Ýeri gün radiasiýasyndan goraýan ikinji tebigy böwedidir. Ol tutuşlygyna diýen ýaly Günüň 280-315 nanometr (gr. “nanos”- göýdük;  $1\text{nm}=10^{-9}$ ) diapozondaky tolkun uzynlykly şöhlelenmesini siňdirýär. Bu bolsa, atmosferanyň esasan hem ortaky we ýokary gatlaklaryňy gyzmagyna getirýär.

Günüň ultramelewşe şöhlesi janly bedenlere heläkleýji täsir edip, DNK-da himiki üýtgeşmelere getirýär. 320-275 nm uzynlykly ultramelewşe şöhleler bilen deriniň zeperlenmegi bilen bagly keselleri döredýär we immun ulgamyny gowşadýär. Käbir zatlar (mysal: plastmassa, rezin) şeýle şöhlelenmäniň netijesinde çalt könelýärler. Atmosferanyň göwrüminiň milliondan bir ülsüni eýeleýän “Ozon gatlagy” Yerdäki ähli janly bedenleri Günüň ultramelewşe şöhlelenmesinden goraýär.

Atmosferanyň aşaky gatlagynda ozonyň umumy mukdaryňy 10%-i saklanýär. Bu ýerde ozon hapalaýjynyň ornunda durýär. Köp mukdarda ol dem alyş ýollaryna täsir edýär, gözi gyjyndyrýär, ösümlikleriň ösüşini bozýär we dürli zatlara-rezine, matalara, boýaglara we ş.m.-e otrisatel täsir edýär.

Atmosferadaky tebigy radioaktiw garyndylary kosmiki we ýer gelip çykyşly bolýär. Bu birinjiden howanyň atomlaryňy kosmiki şöhlelenmeler bilen täsirleşende emele gelýän kosmogen izotoplar  $^{22}\text{Na}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{33}\text{P}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$  we ş.m. Şol sanda, howadaky  $^{137}\text{Cs}$  bilen Gün işjeňliginiň göniden-göni baglanyşygynyň bardygy bellenýär. Ikinjiden, bu ýer gabygynda saklanýär radioaktiw elementleriň emanasiýasy we bu emanasiýanyň dargamagynyň önümleri:  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{210}\text{Rb}$ ,  $^{210}\text{Bi}$  we ş.m. Radioaktiw izotoplaryň köp bölegi atmosferadaky

aerazol bölejikler bilen birleşýärler agyrlýk güýjiniň täsirinde çöküp ygallar bilen ýuwulýar.

Soňky döwürlerde radonyň dargamagynyň önümleri bolan elektrostatiği zarýadly radioaktiw bölejikleriň öýkene düşmek howpynyň bardygy anyklandy. Radon ýeriň jümmüşinden bölünip çykyp, onuň çeşmesi granit bolup hyzmat edýär. Radonyň özi howadan 8 esse agyr bolan, howply bolmadyk inert gaz. Howa akymalary bilen ol 12 km beýiklige galýar.

## **§ 8. Atmosferanyň energiýasy**

18 müň ýyl mundan ozal, soňky buzlanma döwrüniň maksimal döwründe galyň buz gatlagy Ýewropanyň ýarysyny (demirgazyk giňligiň 50<sup>0</sup>-na çenli) örtüpdür. Alymlaryň hasaplamalaryna görä, ýer üstüniň ortaça temperaturasy häzirkisinden 5<sup>0</sup> pes eken. 5 mln ýyl ozal bolsa, Ýeriň temperaturasy häzirkisinden 5<sup>0</sup> ýokary eken. Grenlandiýa tokaý bilen örtülen we hiç hili biz bolmandyr. Hatda Arktiki basseýnde hem buzluklar bolmandyr. XIX asyryň soňundan başlap, ýer üstsniň temperaturasy 0,5-0,7 gradus ýokarlanypdyr. Ýylama daglardaky müdimilik garlaryň hem eremegine uly täsir edipdir. Grenlandiýadaky Ýakobshwan buzlugy 40 ýylyň dowamynda (1880-1920 ýý) 20 km yza çekilipdir. Demirgazyk Buzly ummanyň käbir buzdan ybarat bolan adalary ýitip gidipdir. Müdimilik doňaklygyň çägi ýokary süýşüpdür. Demirgazygyň derýalary we kölleri giç doňup, ir hem doňdan çözülýärler.

Geçen asyrdaky ýylama bolsa, demirgazyk ýerlerde ýaşayan haýwanlaryň we guşlaryň ýaýraýyş çägi niň süýşmegine, ummanlardaky ýylygy söýüji balyklaryň has demirgazyga gitmegine getirdi.

Eger-de temperatura şu gidişine ýokarlansa, 2050-nji ýyllara çenli temperatura 1,3 gradus ýokarlanar. Şeýle depginli

ýylama klimatiki guşaklyklaryň üýtgemegine we adamlaryň ýaşayyş şertleriniň üýtgemegine getirer. Netijede, materik buzluklary eräp, polýar etraplarda umman derejesiniň çalt ýokarlanmagy bolar we kenarýakalary suw basar.

## § 9. Atmosferanyň kinematiki hereketi

Howanyň hereketiniň ugry atmosferanyň birmeňzeş gyzdyrylmazlygyna bagly bolup, onuň netijesinde ýeller döreýär. Ol äpet ýylylyk maşyny ýaly, Günden gelýän energiýany hereket edýän howa massalarynyň kinetiki energiýasyna öwürýär. Uly masştably siklonlar we antisiklonlar, ýeller (musson, passat we ş.m.) tebigy-antropogen ulgamlara uly howp salýar.

### **Mysallar:**

*1970-nji ýylyň 12-13-nji noýabrynda Gang derýasynyň deltasyndaky adalara (Bangladeş) äpet uly suw tolkunly ýel millionlarça adamyň ömrünü kesdi. 1974-nji ýylyň iýul aýynda “Jilda” taýfuny (kit. “taýfyn”-uly ýel) Ýaponiýada suw almalara getirip, 124 adamyň ölümüne getirdi. 1998-nji ýylyň 31-nji maýynda Günorta Dakotadaky (ABŞ) tornado-tüweleýi 150 müň adamyň ölümüne getirdi. 1998-nji ýylyň 20-nji iýunyndan 21-nji iýunyňa geçilýän gijede Moskwada we Moskwanyň töwereginde 20 minudyň dowamynda 20 m/s tizlikli şkwat ýeli güýçli jala bilen geldi. Ol 55000 agaçlary ýykdy, 200 jaýyň depesini gopardy, 100 sany mahabat galkanlaryny weýran etdi, tramwaý we trolleybus şahalaryň ýarysyny hatardan çykardy, 200 adam heläk boldy we 11 adam öldi.*

Ýeller uly aralyklara gum we weýran bolan dag jynslarynyň ownujak bölejiklerini äkidýärler. Gumly tüweleýler 30-35 m/s tizlik bilen hereket edip, topragyň üstki hasylly gatlagyny 15-25 sm çenli köwýärler we ony 1-3 km ýokary galdyryp, uzak aralyklara äkidýärler.

**Mysallar:**

*1969-njy ýylyň fewralynda Demirgazyk Kawkazdan we Gündogar Ukrainadan çäge tüweleýleri bilen göterilen topragyň ownujak bölejikleri Şwesiýada, Finlýandiýada, Norwegiýada ak garyň üstüne ýagypdyr. Belorussiýa we Leningrad oblastyna bolsa, gar bilen bilen ýagypdyr.*

Gumly tüweleýler halk hojalygyna uly zyýan ýtirýär. Olaryň netijesinde diňe bir transprotyň gatnawy kynlaşman, eýsem hojalyk desgalaryny, suw desgalaryny, suwarymly meýdanlary gum we çäge basýar. Meýdanlardan bolsa topragyň ýokarky hassyly gatlagy äkidilýär. Olaryň dileldilmegi üçin bolsa ýüzlerçe ýyllar gerek bolýar.

**§ 10. Atmosferanyň litosfera we gidrosfera bilen özara täsiri**

Atmosfera ýer jümmüşinden bölünip çykan gazlardan dörap, litosfera we gidrosfera bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Wulkanlar atmosfera ýer gazlarynyň täze toplumyny goýberip, kül bölejikler we has uly gaty bölejikler bilen hapalaýarlar. Wulkaniki gazlaryň akymy bilen atmosfera kükürt, hlor, ftor we beýleki elementler düşýär. Olar 70 km ýokary galyp, ozon gatlagyna heläkleyji täsir edýärler.

**Mysallar:**

*1994-nji ýylyň sentýabrynda Mehikonyň günortasynda Popokatepetl wulkany günde zäherleyji gazlaryň 3000 tonnasyny atmosfera zyňdy. 1883-nji ýylda Krakatau wulkany atylandan soň, ýer üstüne ýetýän gün radiasiýasy 12% azaldy. Atmosferanyň ýer üstüne ýakyn böleginde ozonyň mukdary hem ep-esli azaldy.*

*1912-nji ýylda Alyaskadaky Katmaý wulkany atylanda hem atmosfera örän uly täsir etdi. Atmosfera garalyp, ýokary giňliklerden bütin ýarym şara ýaýrady. Orsýetde, Pawlowskde gün radiasiýasynyň akymy 22% azaldy.*

1995-nji ýylda Ýaponiýanyň Hokkaýdo uniwersitetiniň barlagçylary Lena derýasynyň aşak akymynda topragyň işjeň eroziýasynyň bardygyny we galyň buz gatlaklarynyň eräp, jaýryklary doldurýandygyny anykladylar. Şol sanda, atmosfera öň buzuň aşagynda bolan metan bölünip çykyp başlady. Şeýlelikde, ýapyk aýlaw emele geldi ýagny, metanyň zyňylmagy “parnik hadysasyna” we atmosferanyň ýylamagyna getirdi. Netijede, müdimilik buzlar eräp başlaýar we atmosfera düşýän metanyň mukdary ýokarlanýar.

Atmosferanyň we Ýuwaş ummanyň özara täsir faktorlarynyň biri hem “El Ninýodyr”. Ilki başda, her ýyl Täze ýyldan soň, Günorta Amerikanyň we Perunyň kenarýakalarynda ýüze çykýan ýyly akym şeýle atlandyrylypdy. “El-Ninýonyň” gelmegi bilen uly geoekologiki heläkçilikler: klimatiki adatdan daşary ýagdaýlar, ýumrujy suw almalar, tüweleýler, ýer titremeler, jaýrylmalar we ş.m.-ler dörap başlaýar. Alymlaryň hasaplamalaryna görä, 1997-1998-nji ýyllarda “El-Ninýo” dünýä ykdysadyýetine 50 mlrd dollar zyýan ýetirdi. Atmosfera öz düzümindäki maddalary kosmos bilen alyş-çalyş etmegi netijesinde, her sekuntda 1 kg wodorod kosmosa tarap gidýär.

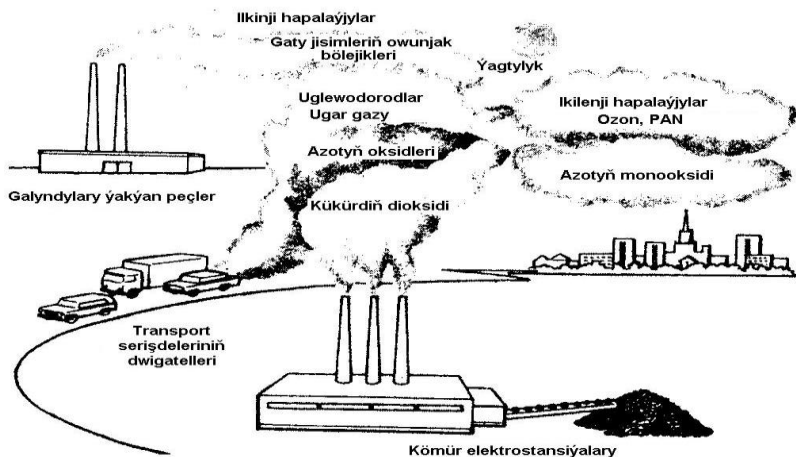
## **2.2. Adamynyň hojalyk işleriniň täsiri**

### **§ 11. Atmosferanyň hapalanmagy we hapalaýjy maddalaryň çeşmeleri**

Atmosferany hapalaýjy maddalaryň bölekleyin seljermesine (analizine) geçmezden öň “*hapalanmak*” diýilmeginiň nämedigine düşünmegimiz gerek.

Atmosfera howasynyň hapalanmagy diýip, onuň düzüminiň we häsiýetleriniň adama we haýwanlaryň saglygyna, ösümlikleriň we tutuş ekoulgamlaryň ýagdaýyna oňaýsyz täsir edýän islendik üýtgemelerine aýdylýar. Ony bilmek öwrenmek hem-de düşünmek örän zerurdyr.

Atmosferanyň arassalygy baradaky mesele adamlar üçin täze ýüze çykan mesele däldir. Ol ýagdaý senagat pudagynyň, transportyň (awtoulaglaryň, uçarlaryň) we demir ýollardaky hereket edýän ulaglaryň peýda bolmagy hem-de kömür, tebigy gaz, nebit ýakylanda ýüze çykdy. Ylymyň tassyklamagyna görä soňky 200 ýylyň içinde howa senagat kärhanalarynyň tüsselerini goýbermek adaty ýagdaýlar bolup galan. Şol wagtlar goýberilýän tüsseler, gurumlar seýrek ýerleşen zawod fabriklerden örän tiz wagtda atmosferada giň meýdanlar boýunça zyýansyz görnüşde dargamaga ukyply bolupdyr. Ýöne senagat pudagynyň we ulaglaryň XX asyrdan çalt ösmegi we köpelmegi, ulaglaryň sanynyň artmagy bilen zyýanly maddalaryň göwrüminiň artmagyna olaryň atmosferada goýylygynyň (konsentrasiýasynyň) mukdarynyň adamyň saglygyna we daşky gurşawyň ýagdaýyna zyýanly täsirleşmegine getirdi. Bu birleşmeler özleriniň gurluşy we häsiýetleri boýunça atmosfera iki görnüşde mehaniki we himiki täsir edýärler.



4-nji surat. Atmosferany hapalaýjy maddalaryň çeşmeleri



Atmosferada esasy tehnogen zyňyndylaryna kömürturşy gazy ( $\text{CO}_2$ ), ugar gazy ( $\text{CO}$ ), kükürdiň dioksidi ( $\text{SO}_2$ ), azodyň oksidlerini  $\text{NO}$  we  $\text{N}_2\text{O}$  we başgalar degişli.

Tehnikanyň ösmegi netijesinde adamzadyň durmuşynda köp aerzollar peýdalanyňp başlandy, uçujy aerzollaryň atmosfera howasynda hlorforuglerodlaryň peýda bolmagyna, ulaglaryň işlemegi netijesinde uglewodorodlar we başga zyýanly birleşmeler atmosfera howasynyň hapalanmagyna alyp bardy.

Ylmy-tehniki öňe gidişligiň (progresiň) zamanasynda adamyň işiniň daşky gurşawa edýän täsiriniň gittigçe depgini has güýçlenýär.

Tebigy baýlyklar işlenilip çykarlanda atmosfera metan gazy, azodyň, kükürdiň, uglerodyň oksidleri we başga birleşmeler bölünip çykýar. Metan gazy öpän howply bolup, partlamalary we ýangynlary döredýär.

## **§ 12. Atmosferanyň hapalanmagy netijesinde ýüze çykýan ýagdaýlaryň görnüşleri: fotohimiki hapalanma, smoglar, kislotaly ýagyşlar**

Dürli-dürli klimatiki sebitlerde şäherleriň atmosferasynyň hapalanmagy netijesinde howanyň temperaturasy, ýelleriň tizligi, çyglylygyň we beýleki meteorologiki görkezijileriň üýtgemegine getirýär. Bu ýagdaýlar belli derejede ümürleriň, smoglaryň, dumanlaryň ýüze çykmagyna we atmosferanyň görnüşligini erbetleşdirýär.

Smog bu iňlis sözi “*smoke*” tüsse, “*fog*” bolsa duman diýmegi aňladýar. Smog janly organizmler, adamlar üçin örän zyýanlydyr. Smogyň atmosferada ir bilen, gijesine ýüze çykmagy bilen şol töwerekde ýaşayan adamlaryň özüni duýuşy erbetleşýär, şeýle-de öýken we ýürek agyryly keselleleriň sany

ýokarlanýar. Smog ýüze çykan ýerlerde grip keseliniň epidemiýasy başlanýar.

Örän dykyz zäherli gazlardan emele gelen güýzki gyşky smoglar ekologiýada meteorologiýada London tipli smoglar diýip atlandyrylýar. Onuň esasy komponenti kükürdiň oksidleri bolup, ýokary dem alyş ýollarynda ýara we dem gysmasy emele getirýär.

### **Mysallar:**

*“Smogyň” netijelirini ilkinji gezek 1257 –nji ýylda Londonyň ýaşajylary duýdylar. Eduard I 1276-njy ýylda Londonda kömür ýakmagy gadagan edýär. Emma ykdysadyýetiň ösmegi bilen tebigaty goramak düşüňjeleri ikinji orna geçýär. XVII asyrdan başlap kömür esasy ýangyçlaryň biri bolýar we London Dünýniň iň senagatly hem-de hapаланan (tüsseli) şäherine öwrülýär. 1952-nji ýylyň 5-nji dekabrynda London güýçli smoga sezewar bolýar. Tüssäniň düzüminde köp mukdarda kömür gurumy we kükürt gazy toplandy ( $5-10 \text{ mg/m}^3$  we ýokary). Bu gezek smog 4000 ýürek-damar keselli adamlar heläkçilige uçrady.*

*1970-nji ýylda Tokio şäherinde “fotohimiki smog” boldy. Howada azodyň, uglerodyň, kükürdiň oksidleriň toplanmalaryna ultromelewşe şöhleleriň täsirinde göýý bulut emelegelýär. 18-nji iýunda 6000 adam kelle agyry, ýürek bulanma we başga ýarawsuzlyklar bilen lukmanlara ýüz tutdy.*

Atmosferada ýüze çykýan fotohimiki smog ýa-da los-anjelis smogy ýyly döwürlerde ýüze çykyp ilaty, transporty köp bolan Nýu-York, Bostan, Detroýt, Çikago, Milan, Madrid Moskwa, Kiýew, Sank-Peterburg şäherlerinde ýüze çykýar. Ol atmosfera howasy awtoulaglaryň taşlandylary bilen hapаланanda olara Gün şöhleleriniň täsir etmegi netijesinde fotohimiki smog ýüze çykýar. Fotohimiki smog adamlaryň gözleriniň, burunyň, bokurdagyň nemli gatlagyny gyjyndyrýar. Şeýle-de öýkeniň dürli-dürli keselleriniň ýitileşmegine, şeýle-de öý haýwanlaryň ölmegine, ösümlikleriň guramagyna

getirýär. Fotohimiki smog metallaryň poslamagyna, dürli reňkleriň zaýalanmagyna, rezin we sintetiki önümleriň egin-eşikleriň zaýalanmagyna getirýär.

Ýöne smoglaryň düzümini zyýanly düzüjileriň (komponentleriň) arasynda ozon ( $O_3$ ) bolýar. Uly şäherlerde smoglar emele gelende onuň tebigy goýylygy (konsentrasiýasy  $1 \times 10^{-8}$  barabar bolup adaty ýagdaýdan 10 gezek ýokarlanýandygy anyklanypdyr. Şu ýerde ozon adam öýkenlerine, nemli bardalara (bokurdagyň burunyň), hem-de ösümlüklere zyýanly täsirini ýetirýär.

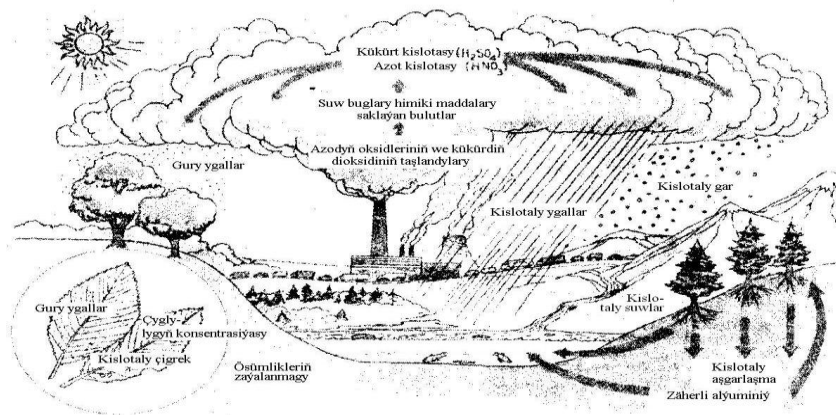
A.M.Wladimirow, Ýu.I.Lýahin, Z.T.Matweýew, W.G.Orlow pikirlerine görä “smog” özboluşly emele gelmedir diýip belleýärler.

Onuň tapawutly alamaty goňrumtyl öwüşgünli bolup oňa ol öwüşgüni azodyň oksidi berip ol bolsa çylşyrymly birleşme bolan atmosfera smogyň düzümindäki peroksiasetilnitratyň (PAN) düzüminde bolýar. Bu birleşme smogyň esasy düzüjisi bolup durýar.

Zyýanly maddalar atmosferada beýiklige hereket edende olaryň daşyny suw buglary örtüp alyp olar ýadronyň içinde galýarlar. Atmosferada çakdan aşa kükürdiň dioksidi, kükürtli gaz, azodyň oksidleriniň bolmagy olar atmosferada gowşak kükürt, azot kislotalaryny emele getirýärler. Bu bolsa şol ýerleriň senagat pudaklarynyň ýerleşişine görä ýüze çykarylýar.

Ýöne olar haýsy ýagdaýlarda bularda ýüze çykan ygal görnüşinde yzyna gaýdyp biler. Bulutlary kolloid ergin görnüşinde göz önüne getirsek, onuň eredijisi bolsa atmosfera howasy bolup durýar. Eger-de şu erginde  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$  belli bir derejede saklansa onda oňa kolloid durnukly diýip hasaplap bolar. Eger-de ol zyýanly maddalaryň bölejikleri birigip ulalyp erginiň düzüminden ygal görnüşinde düşen ýagdaýynda erginiň kolodiallygy bozulýar. Şeýlelikde hapalanan atmosferadan kislotaly ygallaryň ýagmagy ol ýerdäki bulutlaryň kollodial durnuklylygyna hem-de bulutlaryň

elementlerine şol bulutlar haýsylardan durandygyna bagly bolýar.



**5-nji surat. Kislotaly ýagşlaryň emele gelişi**

Bulutlary kolloid ergin görnüşinde göz önüne getirsek, onuň eredijisi bolsa atmosfera howasy bolup durýar. Eger-de şu erginde  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  belli bir derejede saklansa onda oňa kolloid durnukly diýip hasaplap bolar. Eger-de ol zyýanly maddalaryň bölejikleri birigip ulalyp erginiň düzüminden ygal görnüşinde düşen ýagdaýynda erginiň kolodiallygy bozulýar. Şeýlelikde hapalanan atmosferadan kislotaly ygallaryň ýagmagy ol ýerdäki bulutlaryň kollodial durnuklylygyna hemde bulutlaryň elementlerine şol bulutlar haýsylardan durandygyna bagly bolýar (5-nji surat).

Şeýlelikde hapalanan atmosferadan kislotaly ygallaryň ýagmagy daşky gurşawa erbet täsir edip, topragyň kislotalylyk häsiýetini ýokarlandyrýar.

Suwuň düzümine biosid täsirini ýetirip suwdaky balyklaryň, suwotylaryň ölmegine getirýär. Ondan daşary çölde, medeni zolakda ösýän ösümlikleriň ýok bolmagyna alyp barýar.

Şäherlerde energetika ulgamynyň paýlaýjylary, transformatorlar, takyk ölçeýji gurallar, arhitektura ýadygärlikleriň zaýalanmagyna alyp barýar. Bu bolsa önüni almany ekologiki meseleleriň iň zerurdyr.

### **§ 13. “Parnik effekti” we ozon “deşikleri” netijesinde klimatyň üýtgemegi**

Adamzat jemgyýetiniň asyrlaryň dowamynda ýerli ekoulgamlary üýtgedip gelmegi sebitleýin klimatyň üýtgemegine getirdi. Bu soňky wagtlarda ilatyň sanynyň,energiýanyň ulanylyşynyň, ýerden peýdalanylyşynyň, halkara söwdasynyň we halkara gatnaşyklarynyň hem-de adam işjeňliginiň beýleki görnüşleriniň çalt ösüşiniň bolup geçýändigini aňladýar. Bu uly we düýpli özgermeler uzak möhletli döwürde ilatyň dürli kategoriýalarynyň oňat saglygynyň biosferanyň ekologiki, fiziki we durmuş-ykdysady ulgamlarynyň durnuklylygynyň saklanylmagyna hem-de işläp durmagyna baglydygyna adamyň has çuňňur aň ýetirmegine getirdi.

Dünyäniň klimatik ulgamy-bu durmuş üpjünçiliginiň prosessler toplumynyň aýrylmaz bölegidir. Klimat we howa ýagdaýy hemişe adamyň jan saglygyna we onuň bähbitlerine güýçli täsir edýär. Ýöne, beýleki uly tebigy ulgamlar ýaly, planetar klimatik ulgam hem, adamyň işjeňligi bilen döredilýän agramy duýup başlaýar. Şonuň üçin hem, klimatyň bütindünýä (global) üýtgemegi, adamyň saglygyny goramak boýunça üznüksiz jan etmekte täze meseleleriň biri bolup durýar.

Biziň klimatyň üýtgemegine barha has çuňňur düşünmegimiz, biziň adamyň saglygynyň çäklerine we determinantlaryna bolan garaýyşlarymyzy doly üýtgedýär. Eger-de biziň hususy jan saglygymyz esasan seresaplylyga, nesle geçijilige, işiň görnüşine, daşky gurşawyň ýerli faktorlarynyň täsirine we medisina-sanitar kömege bagly ýaly bolup görünse-de, ilatyň durnukly saglygy üçin biosferadan ýaşaýyş üpjünçiliginiň “hyzmatlary” talap edilýär.

Ýigriminji ýüzýyllygyň dowamynda ýerüsti howanyň dünýä boýunça ortaça temperaturasy takmynan 0,6 C ýokarlady we bu ýylamagyň üçden iki bölegine golaýy 1975-nji ýyldan başlap bolup geçdi. Klimatologlar häzirki ýüzýyllykda atmosfera ýagynlarynyň üýtgemegi we klimatyň üýtgeýjiligi bilen bir hatarda ýylamagyň mundan beýläk hem dowam etjekdigini öňünden çaklaýarlar.

Klimatyň üýtgemeginiň global möçberleri, onuň köp beýleki, ýerli (lokal) häsiýetli toksikologik ýa-da mikrobiologik howply faktorlara degişli bolan belli ekologik problemalardan düýpli tapawudyny döredýär.

Dünýä klimatyndaky üýtgemeler köp ekoulgamlaryň we olaryň düzümine girýän biologiki görnüşleriň ýaşaýyş işjeňligine täsir edýär. Bu üýtgemeler adam saglygyna hem öz täsirini ýetirýär. Olaryň käbirleri saglyk üçin oňaýly bolýar. Mysal üçin, aram klimatly ýurtlarda adam ölümüne gys wagtynda möwsümleýin köpelmegi, has ýumşak gelen gys mynasybetli pese düşer; yssy klimatly ýurtlarda bolsa, howanyň temperaturasynyň has ýokarlanmagy kesel ýaýradýjy çybynalaryň populýasiýalarynyň ýaşaýyş işjeňligini peseldip biler. Umuman alanyňda bolsa, alymlaryň hasap edişine görä, klimatyň üýtgemeginiň netijeleriniň köpüsi adam saglygy üçin zyýanly bolar.

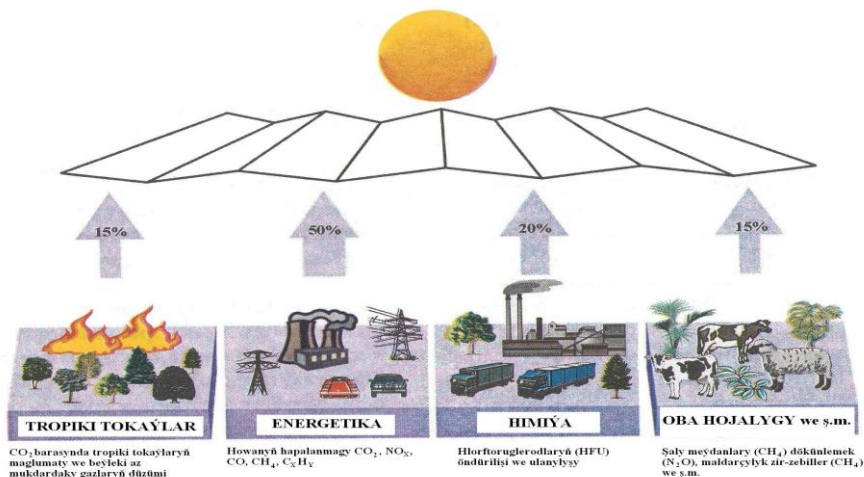
Bu günki gün ýer togalagynyň ilaty atmosferanyň aşaky we ortaky gatlaklarynda adamyň özi tarapyndan döredilen we oňa ozaldan nätanyş bolan üýtgemeleriň hem-de beýleki tebigy ulgamlaryň (mysal üçin topraklaryň hasyllylygy, suwly gatlaklar, ummanlaryň balyk baýlyklary we umuman biodürlülük) bütindünýä garyplaşmagynyň önünde durýar.

Bu meselede, ýagny klimatyň global üýtgemeginiň ýaşaýyş işjeňligine edýän oňaysyz täsirini azaltmakda, beýleki ösen ýurtlar bilen bir hatarda biziň ýurdumyz hem degişli çäreleri amala aşyrýar. Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň goldaw bermeginde, Türkmenistan BMG-niň klimatyň üýtgemegi baradaky çäklendiriji ylalaşygyň, Çölleşmäge garşy göreş baradaky

ylalaşygyň, Biologiki dürlüligi goramak baradaky ylalaşygyň, Ozon gatlagyny goramak baradaky Wena ylalaşygynyň we Ozon gatlagyny dargadyjy maddalar boýunça Monreal beýanynyň hem-de beýleki ylalaşyklaryň çäklerinde klimatyň üýtgemeginiň netijelerini “ýumşatmak” boýunça ähli ugurlarda öz goşandyny goşýar.

“Parnik effekti” näme we ol nähili döreýär? Ýer togalagynda senagatyň ösmegi bilen atmosfera zyňylýan kömürturşy we beýleki gazlaryň (azodyň oksidi, metan, ftor we hloruglerodlar) jemlenmegi netijesinde, edil şitilhanada bolşy ýaly, gün şöhleleriniň aşak aralaşmaklygynyň we uzyn tolkunly ýylylyk şöhleleriniň bolsa, ýokary gatlarklara geçmeginiň bökdelmegi sebäpli klimatyň kem-kemden ýylamak hadysasy bolup geçýär.

#### PARNIK EFFEKTLIGINĚ ANTROPOGEN TÄSIRI



#### 6-njy surat. Dürli pudaklardan göýberilýän parnik gazlaryň mukdary

Biziň dem alýan howamyzda parnik gazlary (kömürturşy gazy, metan, hlorforuglerod, azot birleşmeleri we beýlekiler) näçe köp bolsa, ýylamaklyk şonça-da ýokarlanýar. Bu gazlaryň mukdary bolsa, häzirki döwürde senagatyň ösmekligi baglanyşykly örän ýokarydyr.

Klimatyň ýylamaklygy buzluklaryň eremekligini çaltlandyrar we Dünýä ummanyň derejesiniň ýokary galmagyna getirýär. Netijede, peslikde ýerleşen kenarýaka ýurtlaryny suw basar we beýleki üýtgeşmeler bolar. Bu meseläni diňe atmosferada kömürturşy gazyny azaltmak bilen çözmek bolar.

Parnik gazlarynyň düzümüne girýän kömürturşy gazynyň esasy energiýa çeşmeleri kömür, nebit, gaz bilen işleýän senagat pudaklarydyr. Dünýäde energiýanyň 80%-i ýylylyk energiýasy esasynda öndürilýär. Ýöne atmosferadaky kömürturşy gazyny özüne siňdiriji Dünýä ummany we ösümliklerdigini bilmegimiz gerek.

Parnik hadysasynyň güýçlenmeginde metan gazy howply we hatarlydyr. Ol batgalyklarda, ömürlük doňaklyklaryň çözülýän möwsümünde, şaly meýdanlarynda, zir-zibilleriň toplanan ýerlerinde emele gelýär. Metan gazynyň 60-80%-i adamynyň işjeňlik täsiri bilen baglanyşyklydyr.

Hlorftoruglerod – hlordan, ftordan, uglerod birleşmelerinden hem-de bromdan ybarat bolup, antropogen emele gelişlidir. Bu gaz biosferany Günň himiki işjeň täsir edýän ultramelewşe şöhlelerinden gorap saklaýan ozon gatlagyny ýukaldýar. Hlorftoruglerod stratosferadaky, şeýle hem troposferadaky ozon gazyny pytrajdyr.

*Ozon “deşikleri”* – Ýer ýüzündäki ýaşayşy (janly-jandary) Günň ýiti ultramelewşe şöhlelerinden gorap saklaýan (galyňlygy bary-ýogy 3 mm bolan) ozon gatlagynyň weýran bolmaklygy meselesi bilen baglanyşyklydyr. Häzirki wagtda ol ekologiýanyň meseleleriniň arasynda iň wajybydyr. Ozon “deşikleri” atmosferanyň ozon gatlagynda onuň mukdarynyň düýpli kemelýän ýerleridir. Ol ýerlerden günň ultramelewşe şöhleleriniň köp mukdary geçip, ýere düşýär. Şonuň üçin-de bu “deşikler” ýerde adamlaryň saglygyna uly zyýan yetirýän ultramelewşe şöhleleriniň derejesiniň artmaklygyna sebäp bolýar. Ozon “deşikleri” ilki bilen Antraktidanyň ýokarsynda ýüze çykaryldy. Ýer togalagynyň beýleki ýerlerinde hem barlygy anyklanyldy. Bu



hadysa planetamyzda köpden bäri mälimdir we halkyň içinde “ultramelewşe ahyrzamany” ady bilen dowul döredip gelýär. Ozonyň weýran bolmasynyň esasy sebäbi bolsa, freonlaryň-sowadyş senagatynda ulanylýan gazlaryň atmosfera çykarylyp goýberilýändigini bilen baglanşyklydyr. Şol gazlar darganda stratosfera hlor bölünip çykýarda, ozon bilen reaksiýa girýär. Şonda hlor ozonyň molekularyny dargadýan himiki täsirleşmeleri tizlendiriji katalizator bolup hyzmat edýär. Netijede, bu ozon gazynyň azalmagyna getirýär. Ozonyň köp bölegi bolsa stratosferanyň 24-28 km 60-70 km beýikliginde jemlenendir. Ýere ýakyn howa gatlagynda onuň mukdary ujypsyzdyr.

Ozon “deşikleri” ýekebir polýus asmanyna häsýetli bolman, Indoneziýa-Awstraliýa sebitinde hem mälimdir. Ol ýerde adamlaryň deriniň rak keseli bilen keselländikleri belenildi. Bu ýerde deriniň rak keseli dünýäde iň ýokary derejä ýetdi, ýagny her 100 000 adamdan 5 adam şol kesele sezewar boldy. Munuň sebäbi, bu sebitde ultramelewşe radiasiýasynyň güýçlenmegidir. Ozon “deşikleri” Antarktidadaky ýaly, çuň we uly bolmasa-da, Ýewropanyň demirgazygynda hem emele gelýär. Olary sowet we daşary ýurt alymlary 1977-1989-nji ýyllarda jikme-jik beýan etdiler.

Ozon gazy diňe bir ozon “deşikleri” diýilýän meseleler bilen bagly bolman, eýsem ozon howanyň köp häsýetlerini hem keshitleýär. Ol uly şäherleriň zäherli totunyň düzümine girýär.

Ýere ýakyn gatlakda ozon howplydyr. Bu ýerde onuň ujypsyzja toplanmasy (göwrümi boýunça million üleşe baş üleşi düşende) zäherli häsýete eýe bolýar. Ol senagatda öndürilýän metany, kükürtli gazy turşadýar, kükürtli gaza hatda kükürt kislotasyna öwürýär we “kislotaly” ýagyşlaryň ýagmagyna getirýär.

Eger ähli ýurtda freon öndürmekden el çekilmese, ozon “deşikleri” planetamyzda ýygylaşar. Alymlaryň hasaplamalaryna görä, 2025-nji ýylda atmosferanyň ýokary gatlaklarynda ozonyň mukdary 5-8 % azalar. Bu bolsa ösümlik we adam biologiýasyna düýpli täsirini ýetirer.

### **III Bap. GIDROSFERA TEBIGY WE ADAMYŇ HOJALYK IŞINIŇ TÄSIRI**

#### **3.1. Gidrosfera tebigy täsiri**

Tebigy hadysalaryň gidrosfera täsiriniň geoeologik netijeleri örän ähmiýetlidir we kähalatlarda betbagtçylykly netijä getirip bilýär.

**Gidrosfera** (grekçe “*gidro*”- suw) – megageoeokosistema bolup, şonuň bilen birlikde Dünýä okeanynyň mezogeoeokosistemalaryny, içki deňizleriň, buzluklaryň, kölleriň, derýalaryň we ýer asty suwlarynyň geoeokosistemalaryny özünde jemleýär.

Gidrosferanyň ýagýagdaýy we suwunyň himiki düzümi tutuşlygyna we aýry-aýry bölekleri bilen gazlaryň we suwuň planetadaky aýlanşygy, suw sistemalaryň gidrologik kadalary we başgalar arkaly anyklanýar. Deňizzleriň, akar suwlaryň we buzluklaryň weýrançylykly hereketleri geoeokosistemalara we tebigy- antropogen sistemalara ägirt uly täsir edýär.

#### **§ 14. Ýer ýüzünde suwuň aýlanyşygy**

Tebigatda suwuň aýlanyşygy bugarmakdan, çökmekden ýeriň üstünden we aşagyndan akmakdan durýar. Uly suw öwrülişiginde okeanlardan , deňizlerden, bugaran suwyň bir bölegi ýel arkaly gury ýere geçýär.Ýere ýagan ygallaryň belli bir bölegi bugarýar, ýöne esasan hem olar ýerasty we ýerüsti suwlary bilen deňizlere we okeanlara akyp barýarlar. Suw aýlanyşygynyň we suwyň Ýer ýüzünde deňagramlylygyň bozulmagy her-hili, betbagtçylykly ýagdaýlara getirýär. Suwuň aýlanyşygynyň mukdar taýdan ýüze çykması bolup durýan suwyň geňagramlylygy tutuşlygyna Ýeriň ýüzünde we onuň aýry-aýry sebitlerinde, howa giňişliginde suwyň girişiniň we çykyşynyň ähli görnüşlerini häsiýetlendirýär. Okeana

çykalgasy bolan guty ýer üçin bugarmaklyk düşýän ygalyň mukdaryna bagly bolup durýar. Kölleriň suw deňagramlylygy ýerasty we ýerüsti suwlaryň akymy bilen kesgitlenýär. Ahliumumy suw aýlanyşygynyň iň güýçli şahasy okeanlaryňkydyr. Okeanyň üstünden 500 müň km<sup>3</sup> suw bir ýylda bugarýar (2-nji tablisa); onuň 90% materiklere ýetmän, ýene-de okeanlara düşýär. Galanlary bolsa derýalar arkaly hem-de gury ýerden ýerasty akym arkaly ýene-de okeana dolanýarýar.

2-nji tablisa

**Ähliumumy suw çalşygygynyň esasy düzüjileri**

	müň,km <sup>3</sup> bir ýylda	%
<i>Okean şahasy</i>		
Dünýä okeanyň üstünden bugarmak	-507	-100
Şol sanda yzgary atmosferadan kontinentlere çykarmak.	-50	-10
Okeanyň üstüne düşýän ygal	+457	+90.1
Derýalardan akym	+44	+8.7
Ýerasty akym	+2.5	+0.5
Buzlukdan gelýän akym	+3.5	+0.7
<i>Kontinentleriň şahasy</i>		
Gury ýere düşýän ygallar	+120	+100
Suw howdanlarynda we ýer üstünden bugarmak	-70	-58.3
Okeanlara derýalardan akym	-44	-36.7
Okeanlara ýer asty akym	-2.5	-2.1
Okeanlara buzluklardan akym	-3.5	- 2.9

Suwyň esasy agramy Dünýä okeanynda saklanýar. Ikinji bolup ýerasty suwlar eýeleýär, üçünji ýerde Arktikanyň we Antarktidanyň buzluklary eýeleýär (3-nji tablisa).

**Gidrosferada suw baýlyklaryň paýlansy**

<b>Gidrosferanyň elementleri</b>	<b>Suwuň göwrümi 1000 km<sup>3</sup></b>	<b>Ýyllar boýunça suw çalşygynyň işjeňligi</b>
Dünýä okeany	1370000	3000
Ýerasty suwlar	60000	5000
şol sanda işjeň suwçalşygyň zonasy	4000	330
Polýar buzluklary	24000	8000
Suw howdanlary	280	7
Deraýalar	1.2	0.031
Toprak yzgarlary	80	8
Atmosferanyň buglary	14	0.027
Tutuşlygyna gidrosfera	1454375.2	2800

Planetenyň suw balansynyň elementleriniň mukdar häsiýetleri temperatura, basyşa we meteorologik faktorlara baglydyr, şeýle hem şol meýdanyň geologik gurluşyna, relýefe, jynslaryň litologik düzümine we beýleki ýagdaýlara baglydyr. Tebigatda umumy suw aýlanyşygyna Ýer üstüniň ýylylyk ýagdaýlary aýgytly täsiri ýerine ýetirýär.

**§ 15. Süýji we duzly suwlaryň gatnaşygy.  
Tebigy gidrohimiki hadysalar we heläkçilikler**

Tebigy suwlar üýtgäp durýan himiki düzümi bilen häsiýetlendirilýäler. Suwuň belli bir göwrümünde ähli erän mineral duzlaryň saklanmag duzlanma diýilýär. Süýji suwunda 1kg suwda 1 gr duz bolýar. Duzly suwlarda 25g/kg çenli, has duzly suwlarda 25 gr/kg-dan ýokary. Atmosferanyň ygallary iň az minerallaşdyrylan, şeýle hem içilýän derýalar we köller

tehnogen duzlar bilen hapalanmadykdyrlar. Tebigy duzly köllerde 300gr/kg çenli duzlar saklanylýar, çuň minerallaşan ýerasty suwlarda bolsa 600 gr/kg çenli duzlar bar.

Ýer şarynyň suwlarynyň 97% dyuzly suwlardyr. Süýji suwuna düşýän 3% den adam diňe 0.003% peýdalanyp bilýär, sebäbi agyz suwlary aýzberglerde, polýar buzlyklarda, atmosferada we ýer gatlagynda bolýar.

Tebigy ýagdaýlarda suw ýataklarynyň hapalanmagy geohimiki hadysalaryň täsiri astynda bolup geçýärler. Muňa mysal edip Gara deňziň çuňlukdaky suwlarynyň kükürtwodorod bilen zaýalanmagyny, hapalanmagyny, ownuk suw ýataklarynyň ewtrofiki hapalanmagy bolup bilerler.

Tebigy hadysalaryň ýokary derejesiniň hataryna Merkezi Afrikadaky Beýik Afrikan döwürmeleriniň meýdanyndaky Kiwu köliniň agyz sywunyň zaýalanmagyny goşup bolar. Kölüň meýdany-2370 km<sup>3</sup> suwuň galyňlygy onda üç gatлага bölünýär. Suwuň ýokarky 70 metrlik gatlagy kislorodly düzgündedir; onuň aşagynda (70-275m) geçiş zonasy ýerleşýär; ondan aşakda tä düýbüne çenli (496m) duýgunlyk zonasy ýerleşýär. Kölde suwuň duzlylygy ýokardan aşaklygyna 1%den ýokarsynda we 4% duýgunlyk zonasynda üýtgäp durýar. Bu zonada kömürturşy gazyň we metanyň ägirt uly mukdary saklanýar. Köliň aşagynyň metan bilen hapalanmagy ylmy jedelleriň esasy bolup durýar. Jijçenko B.P nyň pikirine görä bu metanyň gaty çuň gelip çykyňy bardyr. 1986-njy ýylyň 21-nji awgustynda Niss kölinde ägirt uly heläkçilik bolup geçdi. Kölden duýdansyz kükürtwodorod bilen garylan kömürturşy gazy atylp çykdy we sanagly minidyň dowamynda 1600 adam bogulyp ölýär. Iki ýyl mundan ozal şeýle ýagdaý seýsmiki aktiw zonada ýerleşen Monun kölinde hem bolup geçipdir.

## **§ 16. Buzluklaryň akýan suwlaryň we deňizleriň betbagtçylykly işleri**

Suw joşmagy, sil gelmegi geoeikosistemalara we tebigy-antrpogen sistemalara ägirt uly zyýan ýetirýän in howply tebigy betbagtçylykdyr. Ýüz ýylyň içinde 1880-nji ýylyň ahyryndan 1980-nji ýylyň ahyryna çenli Ýer ýüzünde suw joşmasyndan 9 mln adam heläk boldy. Ýurdyň tutuş özüne hüjüm edýän deňiz bilen indi birnäçe ýyldan bäri Gollandiýa döwleti göreşýär. Bu ýerde deňiz suw joşmasyndan goranmak üçin emeli böwetleri gurýarlar. Olaryň uzynlygu 1800-km den uzalyp gidýär.Ýöne bu betbagtçylykly hadysalardan hemişe hem halas etmeýär.

Tebigy hadysalaryň in howplylaryna *sunamiler* (ýapon sözinden – “*kenar ýakasynda tolkun*”) degişlidir. Bu äpet tolkunlar suwasty ýertitremelrden we wulkan atylmalardan emele gelýäler. Açyk deňizlerde sunami tolkunlaryny görmek mümkin däl. Bu ýerde olar 1-2m belentlikde we 300-400m uzynlykda bolýarlar. Kenara welin olar 10-15-den 30-50m belentlikde inýärler. Sunami ägirt uly berbat ediş güýçine eýedir.

### **Mysallar:**

*Sunaminiň in ýokary tolkun-85m 1771-nji ýylyň 24-nji aprelinde Isigaki adasynyň (Ýaponiýa) golaýynda synlanyldy.*

*Şu wagta çenli in betbagtçylykly sunami 1876-njy ýylda Hindistanyň demirgazygynda Bengal bogazynyň kenarynda boldy. 200000 adam heläk boldy*

Sunamileri halkara duýduryş gullugy Gawaý adalarynda Ýerleşýärler. Rossiýa döwletinde sunmini synlaýyş stansiýalry Kamçatkada we Sahalinde ýerleşýär.

Ilatly punktlaryny, ekerançylyk ýerlerini suw basyp kän zaýaçylyk getiripdir.

1998-nji ýylyň awgust aýynyň ortalarynda yzy üzülmeýän çagbaly ýagys zerarly Burýatiýanyň 14 etrabyny suw basypdyr. Döwlet ähmiýetli bolan, uzynlygy 160 km bolan ýol ýuwulyp, ulanmaga ýaramsyz bolupdyr, 20 müň gektar ýerleri suw basyp alypdyr, 50 sany köprüler ýykylyp,

dargadylypdyr. Kähälätlarda bu suw almalardan gelyän zyýanlar ýer titremeleriň bolmagyna hem getiripdir.

**Mysal:**

*Şeýle heläkçilik Malawiniň üstünden 1984-nji ýylda inipdir. Magnitudada 4,5 bala barabar bolan ýer titremesi bilen bir wagtda köp adamlaryň ölümine, köp jaýlaryň ýykylmagyna sebäp bolup, soňky 30 ýylyň içinde bolmadyk güýçli çagbaly ýagyşlar ýagypdyr. Suw akymly tutuş obalary weýran edip, köp maddy zyýan ýetiripdir we 100000 müňden gowrak adam öýsüz galypdyr.*

Ýer şarynyň howasyna we suw aýlanşygyna ýer üstüniň 10%-ni tutýan buzlyklar hem ägirt uly täsir edýär. Gadym geologik eýýamda buzluklar ýer togalagynyň köp böleklerini tutupdyr. Buzluklaryň hereketi uly betbagtçylyklar bilen ugurdaş gidipdir. Buz öz hususy agramynyň täsiri astynda 1ýylda 100 metre çenli tizlik bilen dag jölgelerinden inip başlapdyr. Buzluklaryň eremeği ummandaky suwlaryň köpelmegine we ýeri suwuň ýeri suwuň basyp almagyna getiripdir.

**Mysallar:**

*10-20 müň ýyl mundan ozal Skandinaw daglaryndan inen buz gatlagy Kiýewe we Wolgograda çenli ýetipdir. 1980-nji ýylda Monblan daglarynyň Bosson buzlugynda gar syrgynlary pajygaly netijeler getirdi. Dagyň çuň ýarygynda 3 adamdan ybarat alpinistler topary gara gömlüp galypdyr. Olaryň zatlaryny we jesetlerini buzluk 3 km ýol geçenden soň, 43 ýyldan soň tapdylar. Geologo-minarologik ylymlaryň doktory W.P.Fedorçuk Almata şäheriniň 60 km golaýynda ýerleşen Yssykölünde bolup geçen pajygaly wakany ýatlaýar. Bu köl ini 1km, uzynlygy 3 km, çuňlugy 100 m bolup, gadym eýýamlarda döräpdir. Bir gezek tomsuň yssy gönleriniň birinde, Beýik watançylyk urşy gutaran döwürlerde Belent daglarda buzluklaryň eremeği bilen, doň bölejikler dagyň bölejikleri bilen gopup aşak gaýdypdyr. Ol bolsa, Yssykölüň*

*üstünden inipdir. Köl we onuň töweregindäki belentlikler şol demde döremedik ýaly bolupdyr. Ýüzlerçe adam heläk bolupdyr. 1973-nji ýylyň iýunynda Pamir daglaryndaky Aýy buzlugynyň aşak inmegi dag derýasyny böwetläp, ägirt uly köl döredipdir. 15 mln m<sup>3</sup> suw aralykdaky buz böwedi döwüp, ýokary belentlikden Wahş derýasynyň akymy bilen aşaklygyna gaýdypdyr. Şol ýerde ýerleşen geologlaryň we meteorologlaryň obasynyň ýaşajylarynyň bagtyna, olara hiç hili zyýan ýetmändir.*

Çetwertik buzlanmasy döwründe howanyň üýtgemegi haýwanat we ösümlik dünýäsine heläkçilikli täsir edipdir.

### **Mysal:**

*Kamçatkada buzluklar mamontlaryň ölmeginiň sebäp bolupdyr. Olaryň ägirt uly gonamçylygy adybir derýanyň kenarynda uly bolmadyk meýdanda tapyldy. Bu jülgäni (mamontlaryň jülgesi) ähli tarapdan wulkanlaryň we dag gerişleriniň hatary gabap alypdyr. Howanyň sowamagy bilen daglarda buzluklar emele gelipdir. Dag aralykdaky jülgä-aşaklygyna inen buzluklar mamontlary tutuş kamçatka jülgesinden kiçijek ýere ysyp çykarypdyr. Howanyň birden sowamagyndan we iýer ýaly zadyň bolmazlygyndan mamontlar ölüp, ýok bolup gidipdirler.*

## **§ 17. Gidrosferanyň geoekosistemasy. Dünýä ummanyň mezo-geoekosistema**

Dünýä ummanynda suw gatlagynyň ortaça galyňlygy 3710 metre deňdir. Bütí ýer togalagynyň möçberinde – bu ýeriň üstündäki ýukajyk suw plýonkasydyr. Ýöne ýeriň üstündäki ýaşajyş we biosferanyň ösmegi üçin onuň ähmiýeti uludyr. Dünýä ummany- bu iýmit we mineral ätiýäýjynyň ägirt uly gorunyň saklanýan ýeridir. Onuň ýyllyk energiýasy planetanyň howa ýagdaýynyň emele gelmegine örän wajyp



faktordyr. Dünýä ummany litosferadan himiki elementler bilen çalt doldurylýar we atmosfera bilen gaz çalşygyna gatnaşýar we durmuş üçin gerekli bolan hadysalary düzgünleşdirýär. Ol ýer togalagynyň “öýkeni”, onuň fitoplanktony atmosferanyň ähli kislorodynyň ýaryna golaýynhy süzýär. Umman durmuşy ortaça hasap bilen 1 ýylda 126 mlrd tonn CO<sub>2</sub>-niň görnüşini üýtgedip ýaşaýşa ýaramly edýär.

Ummanyň “dem almasynda” CO<sub>2</sub> atmosfera bilen özara alyş-çalyş hadysasyna 100 mlrd t CO<sub>2</sub> gatnaşýar. Atmosferadan her ýylda 104 gigatonna uglerody siňdirip, Dünýä ummany atmosfera 100 gigatonna gaýtaryp berýär we özüne 4 gigatonna uglerody galdyryýar.

Dünýä ummanyň düýbünüň gurluşynda çöketlikleriň ähmiýeti uludyr (6-dan 11 km-e çenli). Olaryň köpüsi kontinentleriň gýralary bilen ýa-da adalaryň aýlaglary bilen ugurdaş çekilendirler. 30 çöketlikden 20-si Ýuwaş ummanynda ýerleşýär. Çuňlugy 10 km-den köp bolan çöketlikler Ýuwaş ummanynda ýerleşýär. Umman düýbünüň başga bir häsiýetli aýratynlygy beýik daglyk belentlikler we ortaumman gaýalarydyr.

Dünýä ummanyň suwunyň ortaça duzlulygy 35<sup>0</sup>/<sub>00</sub> – dir. Ýöne derýä akymlarynyň täsiriniň bildirýän ýeri bolan derýalaryň ummanlara guýýan ýerleri birnäçe esse aşak düşýär.

Ekwatoryň ýakynyndaky Bugaryjylygyň ýagýan ygaldan ep-esli artykmaçlyk edýän ýerlerindäki deňizlerde duzlulyk ýokarlanýar-39<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (Ortaýer deňzi), 42<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (Gyzyl deňzi).

Alymlar soňky 100 ýylda Dünýä ummanyň derejesi 10-15 sm ýokarlanyndyr diýip hasaplaýarlar. Olar muny materiklerdäki doňlaryň eremeği hem-de deňiz suwlarynyň gyzmaklykdan çişmekligi bilen baglanyşdyrýarlar. Dünýä ummanyň suw derejesiniň üýtgäp durmagynyň çeşmesi bolup deňiz düýbünüň ýokary galmagy hem bolup biler. Käbir çaklamalara görä, 2030-2050-nji ýyllarda Dönýä ummanyň

suwunyň derejesiniň 0,3-1 metr ýokary galmagyna garaşylýar. Polýar buzluklarynyň doly erän ýagdaýynda Dünýä ummanyň suwunyň derejesi 70 metr ýokary galar diýip garaşylýar. Bu bolsa, jemgyýetiň hojalyk işlerine, aýratyn-da deňizýaka ýerlerde özleşdirilýän ýerlere howp salýar.

Dünýä ummanyň düýbünde Fe-Mn konkresiýalarynyň köpçülikleýin ýaýran ýerleri tapylypdyr. Mn we Fe-dan başga-da, olarda Ni, Cu, Co, Zn, Mo we başga elementler saklanýar.

Ýuwaş ummanyndan soň ululygy bolýunça ikinji orunda durýan Atlantik ummanydyr. Onuň tutýan meýdany deňizleri bilen bilelikde  $91,6 \text{ mln km}^2$ , suwunyň göwrümi  $337 \text{ mln km}^3$ , ortaça çuňlugy 3926 metr. Suwunyň duzlulygy  $34-37,3 \text{ }^0/_{00}$ .

Umman düýbünüň 70% töweregi biogen hek görnüşli hek bilen örtülendir. Ummanyň şelf zolagy bilen nebit-gaz pudagyň gelejekki ösüşleri hem baglydyr. Iň iri nebitli we gazly sebit Karib deňzi, Meksikan aýlagy, demirgazyk-gündogar tarapda bolsa, Demirgazyk deňzi bolup durýar. Atlantik ummanyň düýbünüň beýikli pesli relýefinde Fe-Mn konkresiýalar ýaýrandyr, ýöne olaryň mukdary Ýuwaş ummanyňkydan ep-esli derejede azdyr.

## **§ 18. Gara, Hazar we Aral deňizleriniň makrogeoekosistemasy**

Gadymy geologik döwürde ýeriň günorta we demirgazyk materikleri Tetis paleoumany bölünipdir. Onuň galyndylary-häzirki Ortaýer deňzi, Gara deňzi we Hazar deňzidir. Gara we Hazar deňizleriniň basswýnleri birleşen umumy bir basseýni (Ponto-Ewksin) emele getiripdir. Tebigy-geologiki faktorlaryň netijesinde Gara deňzi duzlaşan we Dünýä ummanynda inçejik Bosfor bogazy arkaly ýarym aýrylan ( izolirlenen) basseýne öwrüldi. Gara deňziniň suw

aýtymynda atmosfera ygallary we derýa akymy bugaryjylykdan agdyklyk edýär. Gara deňziniň Dünýä ummanyndan ep-esli aýrylandygyny hasaba alanyňda onuň duzlylygy ( $15-23^{0}_{/00}$ ) açyk ummanyň duzlylygyndan 1,5-2 esse az. Şonuň netijesinde Gara deňzinde 180-200 metr çuňlukda suwuň SH bilen zäherlenmesi bolup geçýär. Bu ýagdaý fiziki taýdan şeýlä düşündirilýär: Bosfor bogazyndan biri-birine garşylykly iki akym hereket edýär. Aşakysy örän duzly we örän dykyz bolup, Ortaýer deňziniň töwereginden, ýokarkysy duzlylygy we dykyzlygy pesräk bolup, Gara deňzi tarapdan akýar. Şoňa görä-de Gara deňziniň özünde hem ýokarky gatlagynyň duzlylygy we dykyzlygy aşaky gatлага görä, pesräkdir. Şonuň üçin bu ýerde konweksiýa bolup geçmeýär. Çuňluklara kislorod barman sulfatdikeldiji bakteriýalaryň işjeňligi netijesinde SH toplanýar (14mg/l çenli).

Hazar deňzi Dünýä ummanyň derejesinden 25-26 metr pesde ýerleşip, Dünýä ummany bilen baglanyşygy 10-12 ýyl mundan ozal ýitiripdir. Pont-Ewksin basseýni darganyndan soň, Hazar deňzi Dünýä ummanyndan aýrylan uly deňze öwrülip galdy. Onuň duzlylygy günorta-gündogarynda  $13^{0}_{/00}$ , Wolganyň guýýan ýerinde bolsa,  $1-2^{0}_{/00}$ . Hazara guýýan derýalar (Wolga, Terek, Kura, Ural) her ýyl deňze  $355 \text{ km}^3$  suw guýýarlar. Şolar bilen bir hatarda deňze 70 mln t dürli duzlar hem gelýär. Çuňlугy demirgazyk böleginde 4-8 m, günortada 1025 m-e çenli ýetýär.

Hazaryň derejesi ýygy-ýygýdan üýtgäp durýar. Onuň derejesi XIX asyryň ahyryndan 1933-nji ýyla çenli biraz peselse, 1940-njy ýyla çenli onuň derejesi 1,5 metr peseldi. Soňra 1966-njy ýylda ýene-de 1m peseldi. Meýdany 1930-njy ýyl bilen deňeşdirilende, 424-den 370 müň  $\text{km}^2$  çenli azaldy. Deňiz suwunyň göwrümi  $940 \text{ km}^3$  azaldy. Deňiz öňki kenaryndan 25-30 km, käbir ýerlerinde bolsa 60 km yza çekildi. Deňiziň käbir - Öli, Kultuk, Kaýdak, Esenguly

aýlaglary ýitip gitdi. 1977-nji ýylda bolsa, Hazaryň meýdany başdakysyndan 3m peselipdir.

Emma, 1978-nji ýylda Hazar deňzi 14-15 sm/ýyl (1994-nji ýylda bolsa, 40 sm) tizlik bilen ýokary galyp başlady. Bu ýagdaý birinjiden klimatiki ýagdaý bilen, ikinjiden tektoniki üýtgeşmeler bilen bagly diýip hasaplanýar.

Halk hojalygyna ýene-de uly zyýan ýetirilýär. Hazaryň suwlarynyň aşagyna port desgalary, kenarýaka obalar, önümçilik kärhanalary, medeni desgalar, dynç alyş ýerleri galdy. 300 ga ýerleri, şol sanda hem ýokary hasylly suwarymly ýerleri, 50 töweregi iletly nokatlary suw aldy.

Hazaryň ykbaly bilen Garabogazköl aýlagynyň ykbaly hem baglydyr. 1980-nji ýylda ol adybir bogaz arkaly deňiz bilen birleşdirildi. Garabogazköl aýlagynyň derejesi Hazaryň derejesinden 4,5 m pesde ýerleşýär. Hazaryň suwunyň bir bölegi inçejik (1 km) we çuň bolmadyk (1,5-3 m) bigaz arkaly 3-4 m/s tizlik bilen Garabogazköl aýlagyna gidýärdi. Suwuň akymy 1939-njy ýylda 6 km<sup>3</sup>-dan, 1948-nji ýylda 20 km<sup>3</sup>-a we 1965-nji ýylda 10 km<sup>3</sup>-a çenli ýetdi.

Garabogaz her ýylda Hazardan 130 mln t duz alýardy (1965). Bu bolsa, Hazara derýalaryň ählisi bilen getirilýänlerden 2 esse ýokarydyr. Şeýlelikde, Garabogaz Hazaryň suwunyň duzlaryny süzýän süzgüç hökmünde çykyş edipdir. Ýöne onuň süzüjilik depgini kän bir diýen ýokary däl. 1948-nji ýylda S.W.Bruýewiçiň hasaplamalaryna görä, aýlaga gelýän suwuň jemi ýyllyk akymy Hazaryň suwunyň duzunyň mukdaryny 0,019%-e çenli azaltmaga ukyply. 400 ýylyň dowamynda ýagny, 1560-1960-njy ýyllaryň dowamynda aýlag Hazaryň duz agramyny 0,1% (1g/l töweregi) azaldypdyr we şol aýdylan döwrüň dowamynda Garabogaz bolmadyk bolsa, Hazaryň duzlylygy 12,81<sup>0</sup>/<sub>00</sub> däl-de, 14<sup>0</sup>/<sub>00</sub> bolardy. Garabogaz Hazardan böwet bilen aýryldy.

XX a. 60 ýý çenli Aral deňziniň meýdany 64,5 müň km<sup>2</sup>-dy. Onuň çuňlugy ortaça 20-25 metr, iň çuň ýerinde bolsa,

67 metre ýetýärdi. Deňiziň derejesi we duzlulygy oňa guýýan iki derýanyň- Amyderýa we Syrderýanyň akymy bilen kesgitlenýärdi. Amyderýanyň akymy Syrderýanyň akymyndan iki esse ýokarydy. Amyderýa akymynyň ugryny bir döwür Hazara tarap, bir döwür Arala tarap üýtgetdi.

Geologiki taryhda Aralyň tebigy ýokary galyp, peselmesi bolup geçdi (3-6 metr tapawut bilen). 1874-nji ýylda Orsýediň birinji gipsometriki kartasynyň awtory A.A.Tillo Aralyň derejesiniň pes ýagdaýynda, 4,5 metr ýokarda topografiki reper dikipdir. 1901-nji ýylda L.S.Berg Tillonyň reperini tapyp, suwuň 1,21m ýokary galandygyna göz ýetiripdir. Reper deňziň derejesinden diňe 3,29 m ýokary galypdyr eken. Aralyň göwrümi geçen çärýek asyryň dowamynda  $75 \text{ km}^3$  töweregi ýokarlanypdyr. 1960-njy ýylda Aral deňziniň derejesi gadymy Aralyň derejesinden 20-25 m we Dünýä ummanynyň derejesinden 53 m ýokary bolupdyr. Aralyň iň pes derejesi 1820-nji ýylda bolup, şonda hem ol Dünýä ummanynyň derejesinden 50 m ýokarda eken.

Tebigy täsirleriň netijesinde Aralyň duz düzgüni hem üýtgapdyr. Gadymy Aralyň suwy 60 ýý-ň Aralyňa garanda has duzly bolupdyr. Muňa düýp çökündilerinden tapylan mirabilit şaýatlyk edýär.

Aral deňzi özüniň balyk ätiýajy bilen hem şöhratlanýardy. Ýöne onuň hem ykbaly keç boldy. Bu hem 1950-nji ýyllaryň ahryryndan Arala guýýan derýalaryň suwunyň suwarymly ekerançylyga has köp alnyp başlanmagy bilen, Aralyň derejesi peselmegi bilen baglydyr.

### **3.2. Gidrosfera adamyň hojalyk işiniň täsiri**

#### **§ 19. Suwlaryň esasy hapalaýjylary**

Bütindünýä saglyk guramasynyň hasaplamalaryna görä 80 % keselleriň hapa suwlary ulanmagyň netijesinde döreýär.

Ýer ýüzinde ýylda suwlardan geçýän kesellerden 5 mln. Golaý adam heläk bolýar. Gidrosfera antropogen täsiri netijesinde himiki, radiasion, biologiki we ýylylyk hapalanma görnüşlerine bolünýär.

Adamlaryň hojalyk işleri netijesinde ýeriň üstünde uly möçberdäki dürli maddalar düşüp, olaryň köpüsi antropogen täsirleri netijesinde emele gelendir. Olara ilkinji hatarda (senagat, komunal, ulag, oba-hojalyk) tebigy gurşawyň ýagdaýyny agyrlaşdyrýan hapalaýjy maddalar, şeýle-de oba hojalygynda we senagatda ulanylýan maddalar, dökünler we awyly dermanlar, nebit önümleri we himiki reagentler degişli hasaplanylýar. Şeýlelikde atmosfera ygallary ýer üsti suwlary akar görnüşinde akyp ýer asty suwlary bilen goşulyşýar we olaryň himiki fiziki gurluşynyň üýtgemekligine alyp barýar. Şularyň hemmesi ýerasty suwlarynyň hapalanmaklygynyň esasy sebäpleri hasaplanylýar.

Ýerasty suwlarynyň hapalanmaklygynyň beýleki sebäpleri hojalyk bähbitleri üçin suwlary sorup almaklyk hem-de gurluşyk we magdan kânleriniň ekspluatasiýa edilmekligi bilen düşündirilýär.

Dürli gurluşyk işleri dag-magdan senagaty ýerasty gidrodinamiki we gidromehaniki şertleriň deňagramlylygyň bozulmagy we beýlekiler ýerasty suwlarynyň hapalanmagyna getirip biler.

Ýerasty suwlarynyň has hapalanan bölegi ýeriň ýüzüne golaý ýerleşen ýerde köpdür. Olara ýokarky grunt we ýerasty suwlar degişli bolup onda suw çalşygy güýçli depginde geçýändir. Şeýlelikde ýerasty suwlary himiki , biologiki , bakteriologiki we beýlekiler bilen dürli derejede hapalanandyr hemme ýerde birmeňzeş dälir.

Maddalar, eger-de suwuň derejesi, hili onuň tebigy ýagdaýyndan peselse, onda oňa *hapalanan* diýilýär. *Hapalaýjy maddalar* ilki bilen galyndylarda, şeýle-de adamyň hojalyk işlerinde, senagat, komunal, oba-hojalyk şäherinde köp bolýar.

Bu galyndylar ýeriniň üstünde toplanýar, soňra bolsa suwuklyk görnüşinde ýerasty we ýerüsti suwlaryna goşulýar. Şeýle-de hapalaýjylar köp peýdaly maddalar aýratyn hem nebit we onuň önümleri , mineral dökünler, himiki reagentler we beýleki senagat önümleri we himiki önümler degişli bolup biler.

Şeýlelikde esasy ýerasty we ýerüsti suwlaryny hapalaýjy maddalary genetiki alamatlary boýunça indiki toparlara bölmek mümkin: a) senagat galyndylary, awtoulag zyňyndylary hem degişli; b) komunal galyndylary; w) obahojalyk hapalaýjy maddalary; g) nebit we nebit önümleri ; d) tebigy kondusiýasyz suwlar; ýe) şahta we kän magdan suwlary;

Hapalaýjy maddalar özleriniň fiziki düzümi boýunça *gaty*, *suwuk* we *gaz* galyndysyndaky ýagdaýlara bölünýär. Bu üç görnüşiniň hemmesi senagat galyndylarynda duş gelýär.

Hapalaýjy maddalar himiki alamatlary boýunça esasan hem suw halyndakylar aşakdaky toparlara bölünýärler 1) organiki däl birleşmeleriň artykmaç saklanmagy; 2) organiki birleşmeleriň artykmaç saklanmagy; 3) organiki däl we organiki birleşmeleri saklaýan ; 4) agyr metallary saklaýan; 5) radioaktiw maddalary saklaýan

Hapalaýjy maddalaryň durnuklylygy hem birmeňzeş däl ( mysal üçün hloridler ) örän durnukly- dargaýyş wagty 10 ýyldan köp, durnukly - bir ýyldan 10 ýyla çenli , durnuksyz -1 aýdan 1 ýyla çenli, has durnuksyz- 1 aýdan hem az. Şeýle hem ýerasty suwlaryny hapalaýjy maddalar konserwatiw ( hlor, kalsiý) hem-de konserwatiw däl (organiki birleşme,kation şekilli metallar) toparlara bölünýär.

*Senagat galyndylary.* Suwlary hapalaýan senagat galyndylarynyň arasynda esasy ähmiýet senagat akar suwlaryna degişlidir. Olar uly möçberde bolup düzüminde dürli komponentleri we ş.m saklaýarlar.

Geliň şol akýan suwlara we olaryň nähili emele gelşine aýratynlykda garap geçeliň .

Kükürt kislotasy öndürlende akýan suwlar şertli arassa we hapa böleklere bölünýärler. 1t kükürt kislotasy öndürlende akdyrylýan suwuň göwrümi  $45-70\text{m}^3$  töweregi bolup, onuň şertli 95-97%-ti arassa düzümi, galan bölegi (3-5%) bolsa hapalanan suwlar, munda arassa suwlar tehnologiýa apparatlary suw bilen sowadylan bolsa hapalanan suwlar bolsa tehniki enjamlary ýuwulanda emele gelýär.

Trinitrotoluol öndürilende akdyrylýan suwlar. Trinitrotoluol toluol nitratyny 3-nji derejesi bilen kükürt we azot kislotasyny garyşdyrmak ýoly bilen alynýar. Alnan ergin durlanylýar. Trinitrotoluol önümçilikde ilki gyzygyn soňra sowuk suw bilen we soňunda sulfat natriý ergini bilen ýuwulýar. Bu önümiň bir tonnany taýýarlamaklyga  $12-18\text{m}^3$  akdyrylýan suw peýdalanylýp onuň  $2/3$  sowadylyşy we  $1/3$  ýuwulyşydyr.

Umuman 1 kubometr arassalalmadyk zyňyndy suwlar  $60\text{m}^3$  arassa suwy hapalaýar.

### **Mysal:**

*1980-nji ýylda Reýn derýasyna günde 50müň. Tonna senagat zyňyndylary guýulýardy. Netijede bu derýada ýaşaýyş kesildi.*

Bulardan başga-da birnäçe önümleri alnanda akdyrylýan suwlar ýerasty we ýerüsti suwlaryna goşulýar hem-de olary dürli derejede hapalanmagyna ýardam edýär.

Awtoulag zyňyndylary. Tebigy gurşawy we ilatly ýerlerdäki atmosferany hapalaýjylaryň esasyalarynyň biri awtoulag hasaplanylýar. Käbir şäherlerde hapalaýjy gazlaryň 60-80 % awtoulaglaryň goýberýän gazlarynyň paýyna düşýär. Awtomobilleriň goýberýän gazlary kömürturşy gazy, uglerod okisi, azot okisi, aldegidler, uglewodorodlar (metan, etilen, benzol, propan, asitilen, toluol, butan) gurşun, sink, tetraetilgurşun we ş.m degişli. Olardan tebigy gurşawa we atmosfera has köp düşýänleri gurşun, benzopiren, uglerod okisi, tetraetilgurşun hasaplanylýar. Bular atmosferada aktiw



hereket edip topraga hem çalt aralaşyp bilýar we suwlary dürli derejede hapalanmaklygyna alyp barýar.

*Komunal galyndylary.* Komunal galyndylary diýlende senagat galyndylary, zyňyndylary göz önüne gelmän eýsem ilatly ýerlerdäki guramalary, halkyň sarp edýän önümleriniň hem-de ýaşaýyş jaýlarynyň galyndylary göz önüne gelýär. Komunal galynyndyny zyňýanlara niksasotlar akdyrylýan suwlar, ýaşaýyş jaýlarynyň gaty halyndaky galyndylary , köpçülik iýmit we söwda guramalary, şäher musorlary , sport we beýleki öýler we ş. m. degişli hasaplanylýar.

Komunal galyndylarynyň esaslarynyň biri niksasotlar hasaplanylýar. Oňa azot, ammonit, organiki kislotalar, hlorid , fosfor, kaliý, natriý, kükürt komponentleri häsiýetlidir. Neksasotly akdyrylýan suwlaryň düzüminde enterowiruslar, kömelekler, protozoiler saklanylýar.

Komunal galyndylaryň gaty görnüşdäkileri hem köpdür. Olara iýmit galyndylary, konserwa gutulary , çüýşeler, konteýnerler we ballonlar , ulanylan kagyzlar, polietilen we kagyz paketleri , awtomobil tekerleri we ş.m. degişlidir. ABŞ-da gaty halyndaky galyndylaryň 13% kommunal galyndylaryň paýyna düşýär.

Bu görnüşli galyndylar hem ýerasty we ýerüsti suwlarynyň, toprak örtügininiň hem-de tebigy gurşawyň dürli derejede hapalanmagyna getirýär.

*Şahta we kän magdan galyndy suwlary.*

Dag magdan gazylyp alynýan ýerlerinde ýerasty suwlary hem hapalanyp bilýär. Peýdaly magdanlar gazylyp alnanda ýeriň ýüzüne hem ýerasty suwlary çykýar, hem-de täzeden süzülişe sezewar bolup, ýeriň ýüzüne golaý ýerleşen suw garizontyna tarap hereket edýär. Şahtalardan we kän magdanlaryndan çykarylýan suwlary şahta we kän magdan galyny suwlar diýip atlandyrylýar.

Köp ýagdaýlarda bu hili suwlar ýokary derejede minerallaşan bolup, onuň düzüminde başga-da komponentler saklanylýar.

Günbatar Donbass kömür basseýninde şahta suwlary, daş kömür gazylyp alnanda çykarylýar we minerallaşyşy 35-50g/l töweregi bolup düzümi sulfat – hlorid we hloridden durýar. Kizelow daşkömür basseýninde hem dewon gatlagynda daşkömür alnanda şahta galyndy suwlary hem çykarylýar we minerallaşyşy 2-9 g/l bolup düzümi sulfatdan durýar. Çelýabinsk goňur kömür basseýninde trios we ýura gatlaklaryndan alaynýan kömür bilen şahta galyndy suwlary çykarylýar we minerallaşyşy 3 g/l çenli bolup düzüminde hlorly gidrokorbonat we hlorly sulfat duş gelýär.

*Nebit we nebit önümleri.*

Nebit çig mal we haryt (gaýtadan işlenen)görnüşde bolup bilýär. Nebit önümlerine bolsa benzin, kerosin, howa-reaktiw dwigateller üçin ýangyçlar, dizeller we mazutlar, ýaglar we ş.m. degişli hasaplanylýar. Nebit we onuň önümleri özüniň 90-95% beýleki uglewodorod düzümleri bilen garyşdyrýar, ýagny uglewodlar düzümleri 3 klassa bölünýär; parafinler, sikloparafinler Nebitiň düzüminde uglerodsyz birleşmelerden kükürt, azot we metallar onuň 5-10% km. tutýar.

Nebit suwda haýal ýaýrap, ol suw bilen hiç-hili garyşmaýan suwuklyk. Olar ýerüsti we ýerasty suwlary bilen garyşmaýar.

Ýöne uglewodorodlaryň arasynda ýakymly ysly (benzol, ksilog, etil-benzol we ş.m.) topar bolup, olar suwda gowy ýaýraýar we ereýär. Nebit önümleri esasan okeanlary, deňizleri we derýalary güýçli hapalaýarlar. Ortaýer deňze ýylda 100 müň tonn nebit taşlanýar.

*Oba hojalyk hapalaýjy maddalary.*

Bularyň arasynda esasy hapalaýjylar pestisidler, guşçulyk hojalyklarynyň galyndylary, mineral dökünleri hasaplanylýar.

*Pestisidler.* Bu ot özüne ösümlikleri goramak üçin ulanylýan himiki serişdeleri birleşdirýär. Onuň düzüminde gerbisidler, insektisidler, fungisidler bardyr.

Pestisidleriň durnuklylygy we ýaýraýşy hem birmeňzeş däldir. Olar 5 gije-gündizden tä 2 ýyla çenlidir. Esasan pestisidler ekin meýdanlarynda ulanylýar, kä halatlarda bolsa olar ulanylmaly mukdaryndan has artyk peýdalanylýar. Bu bolsa şol himiki serişdeleriň ýerasty suwlaryna goşulmagyna uly ýardam edýär we olaryň hapalanmagyna getirýär.

Gumçulyk galyndylary we mineral dökünler hem ýerasty suwlaryny dürli derejede hapalaýar, minerallaşdyrýar. Olaryň minerallaşyşy hem hemme ýerde birmeňzeş derejede däldir.

## **§ 20. Hazar deňziň ekologik meseleleri we olaryň çözülişi**

Hazar dünýäde iň gadymy relikt köli bolup, biziň günlerimizde üýtgeşik florasy we faunasy bolan köldür. Ol dünýäde bekre balyklarynyň toparlarynyň duş gelýän ýeridir. Demirgazykdan Günorta ugra 1200 km, ini 320 km, suwuň göwrümi 80 müň km<sup>3</sup>, kenar çyzygynyň uzynlygy 7 müň km-dir. Onuň kenarynda Azerbeýjan, Eýran, Gazagystan, Orsyýet, Türkmenistan ýaly döwletler ýerleşýär.

Bu döwletleriň hemmesi üçin Hazar deňzi halk hojalyk ähmiýetlidir. Hazarýaka döwletleri özüniň ykdysady ösüşini ýokarlandyrmakda Hazaryň tebigy baýlyklaryny ulanmaklyga uly üns berýärler. Balyk tutmaklyk, deňizde ýük daşamak we ýolagçy gatnatmak, kenarýaka gurlaryň uglewodorod çig mallaryny gazyp almak durmuş-ykdysady örän ähmiýetlidir. Hazar deňziniň düýbi uglewodorod çig mallarynyň gurlaryna görölüp-eşidilmedik derejede baýdyr. Bu ýerde dünýäniň iň iri

nebit-gaz ýataklary bardyr. Hazaryň Türkmenistana degişli böleginde «Western Geofizikal» kompaniýasynyň maglumatlaryna görä, 11,5 mlrd tonna nebit we 5,5 trillion m<sup>3</sup> tebigy gazyň gorlary bardyr. Deňiziň saý ýerleri we kenar ýakalarynyň suwly, batgaly ýerleri deňiz jandarlarynyň, balyklaryň, dýwlenleriň we guşlaryň köp ýaşaýan ýeri bolup, olar halkara ähmiýetlidir. Hazaryň türkmen böleginde Hazar goraghanasy ýerleşýär. Onda deňze gyşlamaga gelýän guşlaryň 2/3 bölegi bardyr. Soňky ýyllarda Hazar deňzi tebigy baýlyklary özleşdirmegiň merkezine öwürüldi. Deňiz ýalpaklyklarynda we kenarýaka zonalarynda tebigy baýlyklaryň ekologiki talaplar göz önünde tutulmazdan çendenäşe köp çykarylmagy suw gurşawynyň hapalanmagyna, bioresurslaryň kemelmegine, ekoulgamlaryň pese düşmegine we ilatyň ýaşaýşynyň, durmuş-ykdysady şertleriniň ýaramazlaşmagyna getirdi.

Hazar deňziniň möhüm aýratynlyklarynyň biri ol hem deňiz suwunyň derejesiniň üýtgäp durmagydyr. 1978-1995-nji ýyllar arasynda deňiz suwunyň derejesi 2,5 m ýokary göterildi. Bu bolsa örän ýiti ekologik ýagdaýy dörettdi. Ol Hazarýaka döwletleriniň kenarýaka zonalarynda uly ykdysady ýitgileri dörettdi. Hazar deňziniň sebitinde emele gelen ekologik ýagdaý diňe bir kenarýaka ýurtlarynyň halklaryny däl, eýsem halkara guramalaryny hem çuňňur tolgundyryr.

1995-nji ýylda Hazarýaka döwletleriniň hökümetleri halkara guramalary (PROON, ÝUNEP, Bütindünýä banky) bilen bilelikde Hazar deňziniň ekologik ýagdaýyny gowulandyrmak üçin Hazar Ekologik Maksatnamasyny döretmek hakynda karar kabul etdiler. Maksatnamanyň esasy wezipesi Hazar deňziniň durnukly ösüşini gazanmak we ekologiýasyny gowylandyrmaklykdyr. Munuň üçin:

- deňiz suwunyň derejesiniň üýtgeýän şertlerinde ýaşamak;
- häzirki döwürde bar bolan hapalanyşynyň önüni almak;
- Hazar deňziniň ekologik elementlerini dikeltmek wezipeleri

kesgitlenildi. Hazar deňziniň ekologik ýagdaýyny gowulandyrmak maksady bilen Hazar Ekologik Maksatnamasynyň baş edarasy, ýagny, Ýolbaşçy komiteti döredildi. Ol maksatnamanyň ýolbaşçylygy her ýyl maksatnamanyň işinde ýetilen sepgitlerine baha bermek üçin maslahatlar geçirýär. Ýolbaşçy komitetiň düzümine Hazarýaka döwletleriniň her birinden bir wekil girýär. Türkmenistandan wekil bolup Tebigaty gorumak baradaky ministrlik gatnaşýar. Ondan başga-da Ýolbaşçy komitetiň düzümine PROON-nyň, ÝUNEP-iň, Bütindünýä Bankynyň wekilleri gatnaşýar.

Ýolbaşçy komitetiň maslahatlary her gezek elipbiý tertibinde Hazarýaka döwletleriniň birinde geçirilýär. 2001-nji ýylyň oktýabr aýynyň 31-i we noýabr aýynyň 1-i aralygynda Moskwada geçirilen maslahatyň karary boýunça 2001-nji ýylyň oktýabr aýyndan 2002-nji ýylyň oktýabr aýyna çenli aralykda Ýolbaşçy komitetiň başlyklygyna Türkmenistanyň wekilleri saýlanyldy. Hazarýaka döwletleriniň her haýsy önde goýan meselesi boýunça çykyş edýärler. Türkmenistan şeýle derwaýsyz meseleleriň hatarynda «Çölleşmäge garşy göreş çäreleri», «Ilatyň saglygy we durnukly ösüşi» ýaly meseleleri girizdi. Azerbeýjan döwleti - «Hapalanyşa gözegçilik», Russiýa Federasiýasy - «Balyk hojalygy», «Hukuk we normatiw meseleleri», Eýran-Yslam Respublikasy «Hapalanyşyň derejesini kemeltmek», «Kenarýaka zonalaryny dolandyrmaklygy toplumlaýyn meýilnamalaşdyrmaklyk»,

Gazagystan «Biodurnuklylyk», «Deňiziň suwunyň üýtgäp durmaklygy» we ş.m.

«Çölleşmäge garşy göreş çäreleri» Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministrliginiň Milli çöller instituty tarapyndan düzüldi. Bu institutda dünýä möçberindäki tejribeler toplanyldy. Ýagny, dünýä möçberinde çölleşmek hadysasyny, şol sanda Hazar deňiz sebitlerinde hem çölleşmek hadysalary baradaky tejribeler toplanyldy. Bu işleriň esasynda tebigy hem antropogen hadysalaryň netijesinde dörän ýagdaýlara garşy göreş çäreleri işlenilip düzüldi.

«Ilatyň saglygy we durnukly ösüş» baradaky maksatnama 2000-nji ýylyň awgust aýynda işlenilip düzüldi. Bu maksatnamanyň esasynda Hazar deňziniň kenarýaka sebitlerindäki zonalarda ilatyň saglygyna täsir edýän ekologik ýagdaýlar öwrenilýär.

Türkmenistanda Hazar deňziniň ekologik ýagdaýyna uly üns berilýär. Hazar deňziniň sebitinde ekologik ýagdaýlary gowulandyrmak maksady bilen Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow birnäçe il-ýurt bähbitli resminamalara gol çekdi. Olaryň arasynda «Hazar deňziniň sebitlerinde ekologik ýagdaýy düýpli gowulandyrmak hakyndaky» Permany we Balkan we Lebap welaýatlaryndaky ilatly ýerleriň suw üpjünçiligini gowulandyrmaga gönükdirilen çözümleri mysal getirmek bolar.

Diňe nebitiň dökülişini kemeltmek we olaryň daş-töwerekdäki gurşawa we adamyň saglygyna edýän täsirini kemeltmek üçin 2001-nji ýylyň 21-nji awgustynda «Hazar deňzine nebit dökülişi barada Türkmenistanyň milli duýduryjy meýilnamasy» peýda boldy.

Häzirki wagtda in bir derwaýys meseleleriň biri Hazar deňziniň statusyny belli etmekdir.

### **III Bap. LITOSFERA TEBIGY WE ADAMYŇ HOJALYK IŞINIŇ TÄSIRI**

#### **3. 1. Litosfera tebigy täsiri**

Litosferanyň geoekecosystemasyna täsir edýän daşky içki geologik hadysalary hasaba almazlyk – munuň özi tebigy – antropogen sistemany geoekeologik töwekgellige sezewar etmekdir.

Geçen asyrlarda geologik prosesleriň litosfera eden täsiri, häzirki wagtda-da geljekde-de ýüze çykmagy mümkindir.

**Litosfera** (“litos”-diýen grek sözünden – **daş** diýmekdir; “sfera “ – **şar**) – Ýer şarynyň gaty bölegi bolup, öňki görnüşine gelmezden içki we daşky geologik hadysalaryň täsiri astynda üýtgäp durýar. Litosferanyň gurluşy, düzümi we ýokarky gatlagy tebigy geologik hadysalaryň täsiri astynda mydama üýtgäp durýarlar. Ýeriň gaty gatlagynyň ýer şarynyň uzak wagtyň geçmegi bilen öňki derejesine gelmekden mahrum bolan ösmegi netijesinde häzirki wagtdaky çylşyrymly himiki düzümüne we dürli zatlardan gelip çykan tektoniki (ýer üstüniň belli bir ýeriniň gurluşyny, üýtgeýşini, düzümini öwrenýän ylym) gurluşyna eýe boldy.

#### **§ 21. Fiziki meýdanlar (ýylylyk we geomagnit)**

Asman giňişliginiň (kosmosyň) bir bölek zady, bar bolan bir çaklama görä ýer şaryny emele getiren, ilki başda gyzgyn, ot ýaly bir zat bolupdyr we ýer şary hem onuň soňraky sowamagyndan emele gelipdir. Ýöne XIX asyryň ahyrynda Bekkerel uranyň tebigy radiaktiwligini açandan soň we Pýer Kýuri 1903-nji ýylda radiniň duzларыnyň ep-esli sanda ýylylygy bölüp çykarýandygy hakdaky hakykaty açandan soňra, öňkä görä düýbünden başgaça çaklamany öňe sürüpdir.

Sowet akademigi O.Ýu. Şmidtň pikirine we beýleki soňky döwriň çaklamalaryna görä, Ýeriň başlangyç zady sowuk madda bolupdyr. Ol soňra radioaktiw elementleriň synyp çaşmagy esasynda gyzyň başlapdyr. Hünärmenleriň baha bermegine görä, radioaktiw synmagy netijesinde  $2,7 \times 10^{17}$  erg/s energiýa bölünip çykýar. Alymlaryň pikirine görä, uranyň “Gyzgyn peji” köp million ýyllara ýeter.

Ýer şarynyň gury ýeriniň (0,25) dördten bir bölegini köp ýyllyk doňaklyk bolan (baky doňaklyk meýdany ) ýokary gatlak meýdany tutýar. Olar Russiýanyň 60% meýdanyny tutýarlar we 600-800m çuňluga ýetýärler, Wilýuý derýasynyň demirgazyk kenarlarynda (Sibir) bolsa, 1370 m çuňluga ýetýärler.Ýeriň köp ýyllyk doňaklyk görnüşinde mineral bölejikler doň bilen bile gataldylandyrlar (sementlenendirler). Ýaz, tomus aýlarynda köp ýyllyk doňakluk ýerleriň ýokary gatlagy 2m çuňluga çenli ereýär. Şeýle ýagdaýda (ýagny erände )ýeriň ýokary gatlagynyň çişmegi (puçeniýe), termokarst, soliflýukasiýa we başga fiziki –geologiki hadysalar amala aşýar. Güýzde we gyşda bu ýerler täzededen doňýar.

Doň linzalaryň we gatlaklarynyň emele gelmegi netijesinde we doňýan çyglylygyň göwrüminiň ulalmagyndan soňra ýer gatlagynyň çişmegi köpýyllyk doňlyk topragyň göwrüminiň ulalmagyna getirýär. Çişmekden emele gelýän iň uly kynçylyklara awtomobil we demir ýollary şonuň ýaly-da aerodromlar sezewar bolýarlar. Termokast hadysasynyň (topragyň ýokarky gatlagynyň gyzmagy) netijesinde ýeriň aşagynda ýerleşýän doňuň gizlenip galyp ýa-da baky doň topragyň eremegi bilen soňra gysylmagy bolup geçýär. Netijede bolsa ýer ýüzinde ýapylan oýlar (woronka), opurylmalar emele gelýär. Köp ýerlerde olar suwlar bilen dolaýar we kölleri, batgalyklary emele getirýärler. Olaryň tutýan meýdany ýüzlerçe inedördül metr, käbir ýerlerde ýüzlerçe km-e ýetýär.



**Soliflýuksiýa** – ( lat.“solum”-toprak, “fluktiw”–akmagy, süýşmegi) uly bolmadyk burçlaryň eňeklerinde, ýapgytlarda ýüze çykýar. Üýtgäp durýan eremekligiň, agyrlýgyň güýjüniň täsiri astynda–topragyň we ýumşak gruntyň ýuwaş-ýuwaş herekete gelmegi bolup geçýär. Soliflýukasiýanyň bolup geçmegi esasan hem eňňitlerde we olaryň ýakynyndan geçýän, ýerleşýän ýollara uly zyýan ýetirýär.

**Geomagnit meýdany** (giňişligi) biziň planetanyzyň ösmeginde uly ähmiýete eýedir. Ýeriň üstünden 90 müň km aralyga ýaýrap gidýän magnitosfera, atmosferanyň ýokarky gatlaklarynda radiatsion guşaklygy -adam üçin howply günüň çykarýan zyýanly ýokary energiýasyny saklaýan tebigy böwedi döredýär.

## **§ 22. Litosferanyň geohimiki deňagramlylygynyň bozulmagy**

Ýerastynyň himiki düzümi dynuwsyz üýtgäp durýar. Mysal üçin uran we toriý tebigy synmagyň netijesinde durnykly elementlere- swinese we geliýe öwrülýärler. Alymlaryň baha bermegine görä 2 mlrd öň ýer ýüzünde uranyň izotopynyň atomlary 6 esse köp eken (häzirki ýagdaýy bilen deňeşdireniňde). Göz önüne getirmek mümkin, ýagny ýaşamak üçin ýer ýüzüniň ähli jandarlary Ýer üstüniň radiaktiwleşmeginiň artmagy bilen nähili ýagdaýlara uýgynlaşmaly bolupdyrlar. Ýer üstüniň oratça himiki düzümi mantiýadan bazalt çykmalaryň gelmegi bilen aýratynda geçen geologiki eýýamlarda olaryň köp sanly ýüze çykmagynda üygäp durupdyr. Dagly gatlaklaryň ýokarsynyň (üstki) himiki düzümi ekzogen himiki prosesine hem garaşly bolup durýar. Ýagyş we toprak suwlaryndaky bar bolan kislorod, uglekislota we beýleki gazlar turşylanmak we eremek mümkinçiliklerine (başarnyklyga) hem eýedirler. Ýarylan, çat açan we daglyk gatlaklaryň arasyndan syzyp çykyp suw ereýär we çykýan

ýerlerinden hloridleri, sulfatlary we karbonatlary çykaryar. Has durnykly minerallar öňki ýerlerinde galýarlar. Daglyk görnüşleriň bitewi massiwleri ýer üstüniň belli-belli ýerleriň (karstowyýe) bolup geçýän zatlaryny bozýarlar. Ýer asty suwlar hek görnüşli zatlaryň gipsleri, daş duzlaryny ýuwyýarlar. Netije bolsa çökýän görnüşli gatlaklarda boşluklar emele gelýär. Olaryň ýokarsynda, ýeriň üstünde bolsa deşik çöketlikler, çöken ýerler peýda bolýarlar, olar bolsa-gidrotehniki, senagat we raýat (graždanskiýe) ymaratlary üçin howplydyrlar.

Suffoziýa (lat-suffozio-aşakdan köwmek) bolan ýagdaýynda ýerasty suwlaryň dag görnüşli gatlaklaryň bölekleriniň gumyny ýuwmagy bolup geçýär we topragyň duzlarynyň ýokary galmagy bolup geçýär. (netijede ereýän duzlar elenip ýokary galýar). Toprak gatlaklaryň gurlyşy we düzümi üygäp, ykjamlygy gowşap, suw geçirijiligi artýar, berkligi kemelýär. Suffoziýalary has-da ownuk çägelikler we ýumşak daglyk görnüşli gatlaklar sezewar bolýarlar. Suffoziýanyň netijesi-dag görnüşli gatlaklaryň ýokarky gatynyň çökmegi we ýokary gatlakda deşigiň emele gelmegidir. Olaryň ulylygy birnäçe ýüz metre ýetýär. Bu bolsa islendik ymaratyň hem ýykylmagyna, çökmegine getirip biler. Dag görnüşli gatlaryň suffioz dyrmyklanmagy (köwülmegi) eňňitleriň aşagynda bolup geçende ýer süýşmeginiň, çökmeginiň emele gelmegine getirip biler.

### **Eroziýa**

Ýer üstüniň minerallarynyň täzeden bölünmegi suw we ýel eroziýalarynda “lat. erozio-ýmek (razýedeniýe) bolup geçýän hadysalar bilen bagly bolup, netijede toprak suw bilen ýuwulýar we ýel bilen dargadylýar. Aýry-aýry ýerlerde ýer üstüniň eroziýasy 400-den 4000-e çenli topragy bir ýylda  $1\text{km}^3$  çenli düzýär. Ýel we suw eroziýasy tarapyndan bozulan toprak üýtgeýär-bu ýerler çöllige öwrülýärler.

## § 23. Litosferanyň geodinamiki deňagramlygynyň bozulmagy Süýşgünler, opurylmalar, siller

**Süýşgünler, opurylmalar, siller** -bular tebigy betbagtçylyklar bolup, köplenç uly ýitgilere getirýärler.

### **Mysallar:**

1963-ýylda Bayont (Italiýa) plitasyny ýykan ýeriň süýşmekligi birnäçe müň adamyň ýogalmagynyň sebäbi boldy. 1985-ýylyň aprelinde Perunyň gündogar böleginde 1 hepde ýagan güýçli ýagyşdan soň emele gelen ägirt uly ýer süýşmekligiň netijesinde 100 golaý adam heläk boldy. Täjigistanda, Kogunsk S.E.S. gurluşygy gidýän ýerinde 1992-ýylyň 13-nji maýynda güýçli ýer süýşmegi sebäpli (400-500 müň m<sup>3</sup> toprak) 200 metr ýokardan Kandak obasyna gum inip,diriligine 100-150 adam toprak aşagynda heläk boldy.

1994-nji ýylyň mart aýynyň başynda ýaz ýer süýşmegi bary ýogy birnäçe 10 metr ýetmän saklanan, ýadro görhanasy bolan Kaylun-Suu (Gyrgyzstan). Görhana (magilniýe) bu ýerde uran gazylyp alynmasy bes edilenden soň, (Sowet atom bombalary üçin) galypdyr. Eger-de görhana zyýan ýeten bolsa, ýa-da suw ala bolsa, onda bu şäher däl, eýsem goňşy Özbekistanyň hem Ferganasynyň bir bölegi uly zyýan çekjek ekeni.

1995-nji ýylyň sentýabr aýynyň ahyrynda heläkçilikli çökmegi zerarly Assa derýasy (Inguşetiýanyň Sunjen raýonynda) beklenipdir. (Alkun obasynyň 6 km golaýynda). Onyň uzynlygy 150 km, ini 10 metr çenli, çuňlygy 50 metr; daşlaryň ulylygy 1,5 metrden bir etažly jaýyň ulylygyna çenli; Opurylşygyň netijesinde ýeriň aşagynda ýol tehnikasy we 17 adam galypdyr.

Opurylşygyň sebäpleri:-golaýda bolup geçen ýer titremesi we onyň oň ýanyndan 2 sagatlap ýagan güýçli ýagyş hem-de ýol gurluşyk işleri.

## **Tektoniki hereketler**

Tektoniki işjeňligiň meýdany- geoeologiki töwekgelligiň has ýokary diýlip hasaplanýan etraplary. Ol ýerlerde yrgyldaýan, ýarylýan we üsti-üstine ýüklenýän tektoniki hereketler ýüze çykýarlar. Olaryň üstesine-de ýer gatlak üsti-suffioz prosesler (bolup geçmeler) akymlaýyn we jar eroziýa oňa goşulýarlar. Tebigy-tehnogen sistema ýaramaz täsiriň anyk mysaly: Kaspi deňzindäki transgresiýasyny we regresiýasyny görkezmek bolar.

### **§ 24. Ýertitremeleriň geoeologiki netijeleri**

Seýsmiki howply territoriýalarda ýer şarynyň jemi ilatynyň ýarynyna golaýy ýaşaýar. Ýeri her ýylda 8-10 seýsmiki ägirt magnitutlar bilen  $M=7$  sarsdyrýar; 300-e golaý ýer titremeler  $M=5$  bilen. Her ýyl-da ýer titremeler pidasy bolup orta hasap bilen 10-15 müň adam ýogalýar. Ýakynlaşan hasaplamalara görä soňky 4 müň ýylda ýer titremeler 13 mln adamy ýok etdi. Hytaý alymlary ýer titremeleriň soňky 2750 ýyldaky sanawyny düzdüler (1-nji tablisa). Olara bir ýyldan gowrak weýrançylykly ýer titremeler girýär. Olaryň ýetiren zyýany mlrd dollardan köpdür.

Ýer titremeleriň ojagynyň seýsmiki sargynlygyň yzgiderliginiň göniden-göni hakykaty bilmek üçin ölçeg bolmadyk ulylyk şkalasy döredilýär. Magnitut ( $M$ ), ol häsiýeti boýunça ýer titremegine getiren seýsmiki yranmalaryň umymy güýjini görkezýär. Ony ýapon alymy T.Wadati hödürledi, ony kämilleşdiren bolsa amerikan seýsmologi Ç.Rihter. Soňky alymyň adyna görä “Rihteriň şkalasy” diýilýär.

Öňler platformalaýyn welaýat tektoniki gowşak hasap edilýärdi. Soňky döwürde munuň beýle dälidigi ýüze çykaryldy. Rus platformada ýer titremeler-has giň ýaýran hadysadyr. Ýyl ýazgylaryna görä Orsýediň ähli ýerinde duýulan ýer titremeler (Kiyewde, Perýaslawda, Wladimir-Wolynskide, Nowgorodda,

Rostowda, Suzdawda, Wladimirde) 1230 ýylda bolup geçipdir. Ýer titirenmeleriniň berbat edijilik bilen gutarmagy topragyň köymek derejesinde gyzmagy, döwürmeklik, süýşmeklik, opyrmaklyk we başga ýaly ýerasty hadysalar bilen has-da güýçlenýär.

### İň weýrançylykly ýer titremeler

№1 tablisa

Wagty	Bolan ýeri	magnituda	Pidalary nyň sany, müň adam
Iýul (?) 1201	Ortaýer deňziniň Gündogar kenary	-	1100
23 ýanwar 1556	Şenşi, Hytaý	8,1	830
16 dekabir 1667	Şemaha, Azerbaýjan	7,5-8,0	80
25 iýul 1668	Şandun, Hytaý	8,7	50
30 dekabir 1703	Honsýu, Ýaponiýa	8,2	200
19 iýun 1718	Gansu, Hytaý	7,5	43
18 noýabr 1727	Terbiz, Eýran	7,5	77
30 dekabir 1730	Hokkaýda, Ýaponiýa	8,0	137
30 noýabr 1731	Dg-Gd Hytaý	8,0	100
30 noýabr 1737	Kalkutta. Hindistan	-	300
3 ýanwar 1739	Gansu, Hytaý	7,5	50
18 noýabr 1755	Lissabon, Portugaliýa	8,3	62
4 fewral 1783	Kalabriýa, Italiýa	7,2	60
16 awgust 1868	Ekwador	8,0	70
26 awgust 1883	Ýawa, Indoneziýa	8,0	100
11 ýanwar 1893	Sisiliýa, Italiýa	7,5	93
28 dekabir 1908	Messina, Italiýa	7,5	83
16 dekabir 1920	Gansu, Hytaý	8,5	180
15sentýabr 1923	Kanto, Ýaponiýa	8,3	143
23 maý 1927	Nanşan, Hytaý	8,0	80
25 dekabir 1932	Gansu, Hytaý	7,6	77

6 oktýabr 1948	Aşgabat, Türkmenistan	7,3	140
31 maý 1970	Çimbote, Peru	7,8	67
27 iýul 1976	Týan-Şan, Hytaý	8,2	655-750

## **§ 25. Gruntyň (topragyň) ownamagy, eremegi. Jaýrylmalar. Süýsmeklikler we opurylmaklyklar**

Seýsmiki tolkunlaryň täsiri astynda aýry-aýry jynslaryň arasyndaky giňişlik azalýar. Yzgary ýetik gowy çägeler özüniň berkligini ýitirýärler we şunlukda boşluklardaky suw ýokaryk ugrykýar, hem-de çägäni gysyp dargadýar we eredýär.

### **Mysallar:**

*1556-njy ýylda ýanwar aýynyň 23-e Hytaýyň taryhynda bolup geçen iň uly ýer titremäniň merkezi nokady Sian (Şansi) şäherinde ýerleşipdir we ol şäher Huanhe derýasyny ýumşak toprakly kenarlarynda ýerleşýän ekeni. Suwdan dargan gum tutuş şäher we müňläp öýler (ýumşak, gumtak toprakly beýikliklerde gazylan), jaýlar çümüpdirliler (gömülipdirler). Adam pidalarynyň sany 830 müňe ýetipdir. Bu waka ýerli wagt bilen ir sagat 5-de bolup geçipdir.*

*1897-nji ýylyň 21-nji iýulynda güýçli ýer titreme ägirt uly meýdany-350 müň km<sup>2</sup> –Kalkuttadan (Hindistan) demirgazygy gurşap alypdyr. Deňiz tolkunlary ýaly ýer yrnypdyr we çaykanmaklyk 30 sm ýetipdir. Ýer titreme şonuň bilen birlikde ýer köküniň 12 metre çenli üýtgemegi bilen goşulýşypdyr we ýumşak gum jaýlaryň depesine çenli gömülipdir.*

*1974-nji ýylyň mart aýynda San-Mateo (Taýýahako welaýaty) posýologyň golaýyndaky Mima diýen ýerde, ýer titreme bolan wagtynda ýer ýerinde gozganyp, galyp, ekinleri, öý haywanalryny, ýaşayş jaýlaryny ýuwdypdyr. Tiz wagtdan 20 ga ýaly hiç hili sypaty bolmadyk batgalyk peýda bolupdyr.*

Ýapon şäheri Niigama kenaryaka çägeli düzlükde gurlupdyr. 1964-nji ýylyň iýunynda bolup geçen ýer titremesinde çäge dowamly darganaklyga, gowşamaklyga sezewar bolupdyr. Ymaratlar, jaýlar suýyk çökündilere çümüpdirlir. Kähalatda bolsa öýleriň tutuş 1-nji gatlary ýere çümüpdirlir.

Baha bermeklerine görä, 1976-njy ýylyň 28-iýulynda demirgazyk Hytaýyň Tanşan-Ženkan raýonynyň adam köp ýaşan ýerine ýer titreme 750 müňe golaý adam ömür tanapyny kesipdir. Milliona golaý adam agyr döwür ýenjikden yza çekipdir. Ýerli wagt bilen 3:42 minutda asmanda ägirt uly açyk yşyk peýda bolup, 300 meýdany  $\text{km}^2$  ýagtylandyrypdyr. Iki sany ýerasty iterjilerden ýer ýarylaryna gelip, çişipdir. Köp ymaratlar, adamlar ýeriň ägirt uly ýarygyna gidipdirler. Ondan soňky 4 günüň içinde güýji 4-5 baldan ýokary bolan 100 gowrak ýer çäýkanmagyny hasaba alypdylar. Ýer titremesiniň merkezinde bolan 1,5mln ilatly industrial merkez bolan Tanşan şäheri dolylygyna harabaçylyga öwürilipdir. Bu şäherden 7 km Go-Gb ýerleşen senagat şäheri Tianszin örän güýçli zyýan çekipdir.

1976-njy ýylyň fewral aýynda magnitudanyň 7,5 balyna barabar ýer titreme we şonuň bilen gelen siliň akymy Gwatemalanyň 23 müň ýaşajysynyň ölümüne sebäp boldy. Ýeriň gaty, ýokary gatynda çuňlygy 3 metr, ini 2,5 metr, uzynlygy 320 km golaý ýeriň ýarylmagy emele gelipdir. 1983-nji ýylyň 14-nji martynda Gumdag (Gb Türkmenistan) golaýynda magnitudanyň 5,6 bala barabar ýer titremesi sanalgy sekundyň içinde ýeriň ýokary gatynda uzynlygy 25 km barabar ýaryk emele getiripdir.

Ýeriň ýokary gatyň döwürlän, ýarylýan ýerlerinde uzak bolmadyk wagtda ýer titremeler işeňnirleşýärler. Şeýle ýerleriň biride Baýkal kölüniň Go kenaryndaky Angur döwügi diýilýän ýerdir. Bu ýerde 1999-njy ýylyň fewral aýynda 50 golaý ýer titreme hasaba alnypdyr. 1999-njy ýylyň 26-njy

*fewral gijesi bolup geçen ýer titremesiniň merkezinde ýer silkmesiniň güýji magnitudada 7 bala barabar bolupdyr (Irkutskide 5-6 bal ).*

*Daglyk jynslaryň ýer titremeginiň netijisinde opurylamagy geçen asyryň ortasynda Tanganiki kölünden çykýan suwyň çykalgasyny ýapypdyr. Bu bolsa suwyň derejeginiň kölde üznüksiz ýokarlanmagyna getiripdir. Aýryň 4/1 (25ýyl) geçende suw gömlen ýerini ýarypdyr-netijede kölde suwyň derejesi 10 metr aşak gaçypdyr.*

*1911-nji ýylyň 18-nji fewralda beýik dagly Pamiriniň merkezinde güýçli ýer titremesi, Sares obasynyň (Täjigistan) golaýynda ýeriň köküň 2 km<sup>3</sup> köpräk süýşmegine getiripdir.*

*Glyba (daş ýaly gaty zadyň uly bölegi) ksoý obasyny onyň ýaşajylary bilen gömüpdür we Murgap derýasynyň jülgesiniň önüni ýapypdyr. Deňiz derejesinde 3 müň metrden gowrak ýokarda dörän çuň (500 metre çenli) ýapyk köl Sarezi suwa basdyrypdyr we şeýle hem birnäçe obalary suw alypdyr. 1980-nji ýyllaryň ahyryna çenli kölüň uzynlygy 60 km ýetipdir. Eger plitanyň deşilmegi (ýarylmagy) bolup geçäýse onda Sarezk kölüniň 17 mlrd km<sup>3</sup> suwy bu giň regiona ägirt uly, ondan başga-da bu ýerlerde bolsa 5mln-dan gowrak adam ýaşayar.*

*Hytaýyň Gansu welaýatynda 1920-nji ýylda bolan ýer titremesi wagtynda ýüzläp ýer süýşmelri ösüp ýaýrapdyr. Dayhanlar tarapyndan gazylyp ýasalan, beýiklikleriň ýumşak eňňitlerindäki jaýlary göz açyp ýumasy salymda ýumryp, olar ol ýerde bar bolan ähli adamlary ýerastyna çümüpdirler. Ýogalan adamlaryň sany 1000 adama ýetipdir. Süýşmeleriň biri ýoly 800 metrde gowrak üýgedipdir. 1923-nji ýylda, Ýaponiýada ýer titremesiniň döreden ýer süýşmekligi, Sagamy aýlagynyň ýokarsyndaky dag derýajygy ýapypdyr. Çuňlygy 15 metr bolan bu hapa akym öz ugryna deňze tarap öýleri, ýollary, demir ýol stansiýasyny we 200 ýolagçyly poezdi alyp jülgeden aşak eňipdir. 1970-nji ýylyň maý aýynda Perunyň*



*demirgazygynda bolan ýer titreme Ant daglarynyň okean tarapdaky eteklerinde ägirt uly meýdany öz içine alypdyr. Beyikligi 6558 metr bolan Hewados-Naskaran dagynyň ýokarsyndaky gar karnizinden aýrylyp aşaklygyna daş doň bölegi (uzynlygy 800 metr bolan) inip gaýtdy. Ýol ugryna bir lageri ýok edip, 15 sany Çehoslawak alpenistleriniň ömür tanapyny üzüp, ol 20 mln<sup>3</sup> gummy herekete getiripdir. (dagyň ýokarky eňňitlerindäki böleklerde ýerleşip ýatan). Doň, hapa we berbat bolan dag gatlaklary jülgeden aşaklygyna 400 km/sek. tizlik bilen eňňipdir. Hapa akym Kanrairna obasyny ýok edipdir we Ýungay, Naskaran şäherlerini we birnäçe obalary basypdyr. Bu ýerde 70 müňden gowrak adam wepat bolup, 600 müň adam ýaşayş jaysyz galypdyr.*

## **§ 26. Wulkan atylmagy sebäpli geoeologiki betbagtçylyklar**

Ýer şarynyň bütin geologiki taryhynda wulkan atylmalaryň mydama oňa ýoldaş bolupdyr. Ol oňa ýer gatlagynyň, gidrosferanyň we atmosferanyň döremegine ýardam edipdir. Ýer şarynda 850-ä golaý hereket edýän wulkan bolup, olaryň köpüsi suw astydyrlar. Geçen 4,5 mlrd ýylyň içinde wulkanlary ýeriň üstüne  $13,5 \times 10^{18}$  tonna ýer asty çuňlukdaky zatlary çykardylar.

Gadymy geoeologiki eýýamlarda bazalt akymalarynyň goşulmagy giň gerime eýe bolupdyr. Mysal üçin Krasnoýarsk mezozoisk bazalt gatlagy 1,5 mln km<sup>2</sup> meýdany tutýar. Häzirki döwürde bazaltlar okeanlaryň düýbünde ägirt uly meýdany ýapýarlar. Wulkanlar ägirt köp mukdarda gyzgyn akymly, küli, kiçi we uly dag görnüşleriniň böleklerini, dürli gazlary atyp çykarmak bilen adamlaryň durmuşyna we geologiki dünýä ägirt uly täsirini ýetirýär.

Hereket edýän gyzgyn akym öz ýolunda ilatly punktlary, guýulary, örileri we beýleki bag-bakjalary ýok edýär.

Wulkan atylmagy mydama ýer titremeleri, ýer ýaryklarynyň emele gelmegini, ýer süýşmeleri, ýer opurylmalary bilen bilelikde amala aşýar.

Wender geofiziki P.Hederwariniň teklibi boýunça wulkan atylmagyň energiýasyny atom bombasynyň ekwiwalentiniň kömegi bilen baha berýärler. Ol şeýle güýçli energiýany çykaryp biljek (edil wulkan atylmagyndaky ýaly) atom bombalarynyň hataryna deňelýär. Onyň hasaplamalaryndaky ölçeg birligi Hirosima Taşlanan ( $8,4 \times 10^{21}$ ) bombanyň hilindäki 10 bombanyň energiýasy hasap edilýär. Mysal üçin Bezmýanny wulkanynyň atylmagy (1956ý) atom bombasynyň ekwiwalenti-4 golaýdyr, Krokataw (1883ý) wulkanynyň atylmagy-21547, Santorin wulkanynyň ýarylmagy 200 müňden köpräk.

### **Mysallar:**

*Soňky müň ýyllykda iň güýçli Tambora wulkanynyň atylmagy uly bolmadyk Sumbawa adasynda (Zond arhipelagy, Indoneziýa) deňdir. Atylanda çykarylyp taşlanan zatlaryň umymy göwrümi  $150-18010^3$  tutdy. Netijede adanyň beýikligi 4100-den 2850 metre çenli aşak düşdi. Diametri boýunça 11km, çuňlygy 700 metr bolan krater (wulkanyň ýokarsynda emele gelen jam şekilli çukur) döredi. Atylmakdan emele gelen uwwuldy ses tambordan 1400-1750km çenli ýaýrady. Asmanyň ýüzi gara gurum bilen örtüldi. Ýanan akymyň uçgynlary wulkanyň ýakynynda ýerleşýän döwletler bolan-Temboronyň, Pekatyň, Sangaryň we Dompo hem Bimanyň köp böleginiň üstlerinden indi. Olar galyňlygy 1 metr bolan küle gömüldiler. Onyň agramyna wulkandan 111 km uzaklykda bolan ýaşayýş jaýlary we beýleki gurulan desgalar ýykyldylar. Howa giňişligine ägirt köp mukdarda çäge wulkan tozany zyňyldy. Wulkanyň esasy deşiginden (kraterden) agramy 5 kg deň bolan*

daşlar 40 km-den uzaklara zyňyldylar. Wulkanyň atylmagy netijesinde 92 müňe golaý adam wepat boldylar ýa-da açlykdan gyryldylar. Tutuş welaýat boýunça diňe 29 adam diri galypdyr.

Ýogoy we Sumatra zond aýlagynda (Indoneziýada) ýerleşýän Krakataw wulkanynyň atylmagy (mümkin 1626 b.e.öň Egeý deňzindäki Santorn wulkany atylan wagtyndan bäri) güýçli atylmalaryň biri boldy. 1983-nji ýylyň 20-nji maýynda bu wulkandan 11 km beýiklige buglaryň, gazlaryň-tozanlaryň tutusy göterildi. Biri-biriniň yzyndan dowam eden partlamalar 200 km uzaklykdan hem eşdilýärdi. Soňra ähli zatlar ýuwaşap ýatdy we täzeden 26-njy awgustda ýene dowam etdi. Ertesi gün ýerli wagt bilen 10:20 minutda ägirt uly güýçli partlaýyş ýaňlandy. Onuň güýji bilen ägirt uly güýçli partlaýyş ýaňlandy. Onuň güýji bilen dörän tozanlar sesiň tizliginde ýer şaryny üç gezek geçdiler(aýlandylar).Partlamanyň gohy ýer şarynyň üstüniň 1/13 böleginde eşidildi.Krakatau wulkanyň atylmagynyň energiýasy  $10^{26}$  erg. Diýip baha berildi. Wulkan atylmagynyň güýji SSSR-de synagdan geçirilen iň güýçli wodorod bombasynyň güýjinden 26 esse köpdür.  $18 \text{ km}^3$  ýokary görnüşleriň döwürleri we kül 55 km çenli ýokaryk wulkan tarapyndan zyňylypdyr.Küller ýene-de 5330km aralykda 10 günläp çöküpdür we  $827 \text{ müň km}^2$  ýakyn meýdana ýagypdyr hem-de daş töwerekdäki adalara ýagyp 1,5 metr galyňlykdaky gatlagy emele getiripdir. Ýewropanyň köp ýerlerinde tozan ýagşy ýagyp geçip, göýä gar ýagýan ýaly topragy örtipdir. Daşlar 55 km uzaklyga zyňlyp düşüpdirlir. Ýokaryk görülen ýuka tozan stratosfera ýetip, ýer ýüzüniň ähli ýerine ýaýrap, ähli ýurtlarda adaty bolmadyk gyzyl şapaklary, açyk, ýalpyldap duran gün ýaşmalary we garaňkymalary getirdi. Ýuka tozanyň atmosferanyň ýokarky gatlaklaryndan ýere çökýänçä ençe ýyllr geçdi. Netijede bolsa ýeriň uly giňişliklerinde gününň şöhlesiniň bölekleyin öňi tutulmagy sebäpli, howanyň bir ýyldaky ortaça temperaturasy birnäçe gradus aşak düşdi. Partlaýyşyň yz ýany bilen heläkçilikli opurlyşyklar başlandy.

*Partlaýyş ägirt uly beýikligi 40 metre ýetýän sunaminiň bolmagyna getirdi. Sunami (okeanyň düýbünde ýer titremegi ýa-da wulkan atylamgy zerarly döreýän ägirt uly tolkun) 163 obany, 36 müňden gowrak adamy ýok etdi. Indoneziýanyň adam köp ýaşayan merkezi Ýawa adasynda (birnäçe mln ilatly) ýer şaryndaky iň işjeň wulkanlaryň biri-Merpi wulkany ýerleşýär. 1930-njy ýylda bu wulkan atylanda indoneziýalylaryň 1300-si wepat boldular. 1998-nji ýylyň iýunynda wulkan täzedan janlandy we ýokarlygyna 3000 metr tüsse toplumyny we gyzgyn gazlaryny zyňdy. Kül çökündileriň Merapidan 60 km aralykda hem hasaba alypdyr. Wulkanlaryň işjeňligi diňe bir wulkan atylanda getirýän heläkçiligi, berbatlygy däl-de eýsemde bolsa täze-täze wulkan adajyklarynyň döreýänligindedir. 1963-njy ýylyň noýabr aýynda demirgazyk Atlantikanyň suwlarynda şeýle ada ýokaryk galdy. Islandlar oňa Sursey diýip at goýdylar.*

## **§ 27. Meteoritleriň gaçmagynyň geokologiki netijeleri**

Kosmiki (älem) maddadan dörap, Ýer şary häzir hem öz göwrümini meteoritleriň we kosmiki tozanlaryň hasabyna doldurmagy dowam etdirýär. Hasaplamala görä her günde ýeriň mantiýasynyň maddasyna meňzeş, meteorit madda gaçýar. Çaklamalaryň birine görä, Ýere köp meteoritleriň düşmegi ýer gatlagynyň emele gelen wagtynda bolupdyr (3,5-3,6 mlrd ýyl ozal).

XVIII asyryň ahyrynda Pariž akademiýasy “asmandan gaçýan daşlar” hakyndaky habarlary kabul etmezlik hakynda karar kabul edýär. Kararda-daşlaryň asmandan gaçmagy mümkin däl, olar gaçyp bilmeýärler, sebäbi asman gaty zat däl diýip görkezilipdir. Ýöne meteorit-daşlar ýere gaçdylar we häzirki wagtda hem gaçmalaryny dowam etdirýärler. Olar janly-jandarlara uly howp salýarlar. Alymlaryň pikirine görä, geçmişde meteorit ýagyşlar ýokary ýygýlyga ýetipdirler we

ägirt uly meýdanlary eýeläpdirlir. Meteoritleriň ýerde galdyryan yzlarynyň köpüsi bellidir. Olaryň 2000-e golaý döwür bölekler ýaşalýan materiklerde 4000 gowragy bolsa Antarktidada ýygňalan.

**Mysallar:**

*Agramy 59 tonna bolan iň uly meteorit 1929-njy ýylda Gogo Uest (Go-Gb afrika) tapylypdyr. Iň gadymy (1 mlrd ýyla golaý) meteorit krateri (jam görnüşli çukur) Ýanisýarwi Rusiýada, Ladogo kölüniň 25 km demirgazygynda Korelýada ýerleşýär. Onuň diametri 20 km, merkezi bölegi köl bilen doldurlan, keseligine bolsa 14 km.*

Aerokosmiki (kosmosdan düşürilen suratlar) surata düşürmegiň kömegi bilen 100-den gowrak meteorit kraterler ýüze çykarylypdyr. Olar wulkanlaryň ullakan halka görnüşine eýedirlir we ýenjilip zyňylan önümlere meňzeş tegelek wal bilen aýlanypdyrlar. Iň gadymy kraterler “astrobilemalar” (grekçe – ýyldyz ýaralary) diýip atlandyryýarlar. Olar ýenjilen we owradylan dag jynslary bilen doldurlandyr. Urgy bolup geçen wagtynda ýokary temperaturadan jynslaryň käbir bölegi eräpdirlir we bugarypdyrlar. Erän jynslaryň arasynda ýeriň ýagdaýlarynda döräp bilmedik minerallar hem duş gelýär.

**Mysallar:**

*Iň iri rus meteorit kraterleriň biri Panigaý derýasynyň jülgesinde Sibir platformasynyň demirgazygynda ýerleşendir. Onuň diametri 100km, çuňlугy 400 metr. Kraterleriň daşynda tegelek dag rilleri görnüşinde aýlawyň galyndylary saklanyp galypdyr. 39 mln ýyl mundan ozal asteroi (diametri 8 km) uly tizlik bilen hereket edip, 1200 metr galyň çökündileri deşipdir we kristal fundament görnüşlerinde saklanypdyr. Partlamanyň energiýasy, baha bermeklerine görä 10-20 erg. ýetipdir. Partlaýyş wagtynda zyňylan fundamentiň görnüşleriniň iri bölekleri krateriň gyrasyndan 40 km çenli aralyga atylypdyr. Krateriň özünden bolsa ýerdäkilere näbelli, urgý wagtynda dörän, täze minerallar tapylypdyr. Olar ýörite*

*laboratoriýalarda 1 mln bar. basyşda we müň gradus temperaturada almak başardypdyr.*

Meteoritler biziň döwrümüzdede gaçýarlar.

*1954-nji ýyl 30-njy noýabrynda (ABŞ) Alabana ştatynda agramy 4 kg barabar meteorit 1 ýaşayyş jaýyň krişasyny deşipdir. 1998-nji ýylyň 20-nji iýunynda ägirt 800 kg agramly meteorit Köneürgenç şäherinden günorta tarapy 5 km-de, ýaşayyş jaýyndan 50 metr uzalykda adamlar işläp ýören pagta meýdanynyň gapdalyna gaçypdyr. Meteorit gaçanda güýçli goh turupdyr we ýalkymly şöhle çykypdyr, düşen ýerinde hem ini 6 metr, çuňlugu 4 metr krater emele gelipdir.*

*1989-njy ýylyň mart aýynda ýere 800 metrlik meteorit howp salypdyr. Ol ýeriň orbitasyny aýa bolan aralykdan 2 esse köp ýagdaýda kesip geçipdir.*

## **§ 28. Dinozawrlaryň ýok bolup gitmekliginiň meteoritler boýunça çaklamasy**

Dünýä alymlarynyň köpden bäri ýeriň ýüzünden 65 mln ýyl mundan öň ýok bolup giden dinozawrlaryň ýitip gitmekliginiň syry ynjalykdan galypdyr. Sebäbi olar şol wagta çenli biziň planetamyza 150 mln ýyl ýaşapdyrlar ahyryn. Ilkibada bu waka ýeriň öz faktorlary- wulkanlaryň aktiw işlemekleri bilen düşündirilipdir. Ýöne ýakynda täze bir çaklama-meteorit çaklamasy peýda bolupdyr. 1979-njy ýylda geolog Uolter Alwares Italiýanyň daglarynda 65 mln ýyl mundan öň dörän dag görnüşiniň döwüginini tapypdyr. Bu görnüşde ak we gyzyň gatlaklaryň arasyndaky hekhanada dykyzlaýyn gatlagy ýerleşipdir.

Uolter Alwares öz kakasy- himik Luis Alwares bilen bilelikde tapylan laý gatlagynyň ýerdäki şeýle görnüşlerden ýokary tapawudynyň bardygyny, onuň mazmunynyň geň, üýtgeşikdiginini ýüze çykarypdyr. Eridiýanyň ýokary mazmuny (onuň öz esasyndan 30 esse uly) gatlaklarynda ýerleşýän dinozawrlaryň sünklerinde ýüze çykarylypdyr. Şeýle metal bilen meteoritler dolupdyrlar. Kakasy we ogly Alwaresleriň öňe süren çaklamalaryna görä dinozawrlaryň ýer bilen ägirt uly asteroitleriň çaknyşmagynyň pidasy bolupdyrlar. Ýer bilen çaknyşandaky urgydan çykan energiýa yüzlerçe mln wodorod bombasy ýarylanda çykýan energiýa deň bolupdyr. Ýokaryk atmosfera tozan görnüşinde galan jisimleriň gumuň agramy 100-çe mlrd tonna bolupdyr. Ýer yüzünde birden howaň temperaturasy aşak gaçyp, ýarym ýyllap garaňkylyk bolupdyr. Dinozawrlar iýmitsiz galypdyrlar. Haçanda ýokaryk uçan tozanlar aşak düşüp, aýrylanda dinozawrlar eýýäm ýok bolupdyrlar. Ähliumumy heläkçiligiň soňy ýykan ýumranlyk janly ösümlik dünýäsi üçin bolan ýokary mekezi Meksikada Ýukatana ýarym adasynyň demirgazyk gyralary bolupdyr. Sputnikden geçirilen barlaglara görä (Yukatana ýarymadasynyň üstüniň) bu ýerde ägirt uly çökgünligiň (göwrümi 164 km) yzlary ýüze çykarypdyrlar. Bu çökgünligiň düýbünde häzir kiçijik Çiksulup şäherjigi ýerleşýär. Başga alymlaryň pikiriçe, ýarym ýylda dinozawrlar ýitip gider ýaly howanyň beýle heläkçilikli üýtgemegi mümkin däl. Olaryň hiç bolmanda käbiri şeýle howa uýgunlaşyp bilerdi ahryryn diýip hasap edýärler. Ýöne olaryň ählisi ölüp gutardylar, ýerdäkilerem, suwdakylaram howadakylaram. Palentologlar bolsa olaryň ölüp gutarmagynyň sebäbini tozanlaryň himiki düzüminden görýärler. Eger-de asteroid Ýukatana däl-de başga bir ýere düşen hem bolsalar onda dinozawrlar häzir hem ýaşardylar. Ýukatanyň ýeri bolsa sere baý. Atmosfera köp sere düşüpdir. Sere bolsa günün şöhesiniň önüni tutýan (10-ça ýyllap) tuty tutup bilýän zat. Şol wagt ýeriň yüzünde örän sowuk bolup

dinozawrlara iýere zat bolmandyrlar. Ýagdaýy meteorit ýer bilen çaknyşandan soň öz işini has-da ýaýbaňlaşdyrýan (planetanyň ýeňse tarapynda) wulkanlaryň hasda çylşyrymlaşdyran bolmagyda mümkin. Bu bolsa megerem dinozawrlaryň ýer şarynyň iki tarapynda hem ýok bolup gitmegini düşündirýän bolsa gerek. Häzirki wagtda ýere iki sany täze çaklama öňe sürülýär. Olar boýunça dinozawrlar ýeriň ýüzünde ýaşamaklary üçin ýer şarynyň asteroid bilen çaknyşandan soň, hiç-hili diri galmaklyga ýagdaý bolmandyr. Käbir alymlar çakyşma ägirt, ummasyz parnik döretdi diýip tassyklaýarlar. Onuň netijesinde bolsa daşgy biziň daş töwerekdäki dünýämiz düýpgöter üýtgäpdir. Sawannalar-tropiki tokaýlara öwrülipdirler diýip tassyklaýarlar. Beýlekiler bolsa çakyşma atmosferany ýanyp duran dünýä öwürdi we ot gysga wagtda göz açyp ýumasy salymda bütün ýer şaryna ýaýradý diýip tassyklaýarlar.

## **§ 29. Ähli umumy litosfera anomaliýalar (adatdan daşary hadysalar) we betbagtçylyklar**

Ýeriň görnüşiniň ähli umumy üýtgemekliginiň, onuň haýwanlar we ösümlükler dünýäsiniň üýtgemekliginiň sebäbi bolup durýan tebigy hadysalar (geçen geologiki eýýamlarda) şu günki günde hem ýer şaryna we onyň ilatyna esasy howp salýar. Ýöne ýeriň ähli umumy ösüşi we geodinamikasy diňe gyýaly pikirlenip bolar. Hut Çarles Darwin hem şeýle pikirde bolupdyr. Ýeriň ösüşiniň hakynda ähli umumy hyýala getirmeler köp gezek gury söz ýa-da buz üstünde tozan arýallar tarapyndan jar edilipdi. Ýöne soňra täze esaslandyrmalar araly ýalana çykarlanypdyr. Ähli umumy göni bolaýjak howpy ýüze çykarmak, anyklamak üçin adamzady öňünden habar etmek üçin ýeriň ähli umumy dinamikasynyň (ösüşiniň) esasy çaklamalaryny gözden geçirmek gerek. Hereket edýän geoeikosistemalar



“Täze ähli umumy ýer gatlagyny öwrenýän ylym” tassyklaýar: litosferanyň birnäçe gaty, ägirt gatlagy atmosferanyň ýumşak ýokarky gatynda ýerlerini çalyşýar we ýer mantiýasynyň ýokarky böleginde ýerleşýär.

Hereket edýän okean gatlagynyň serhedi-orta okean gerişleriniň ril ýaryklary, iýoloba (uzyn ýarym aýlaw) we täze gat-gatly ýaş (kontinentleriň arasyndaky) daglardyr. Suwlardaky gaýalaryň ýaryklaryna okeanlaryň täze düýbini emele getirýän bazalt akymalaryny galyp girýärler, aralaşýarlar. Ýaryklarda doňup, gatap olar okean plitalaryny iki tarapa süýşirýärler, olaryň garşylykly gyrlary sywyň çuň mantiýanyň içine girip gysaryp duran ýokarsynyň gapdalyndan girýärler.

“Tektoniki plitalarynyň tarapdarlarynyň pikirine görä” hut şeýle görnüşde-de Alt-Gimalaý dag gatlak guşagy döräpdir. Häzirki zaman synçylary litosferanyň aýry-aýry plitalarynyň gatnaşykdaýy hereketiniň bardygyny ýüze çykardylar. Ýaponiýanyň deňiz howpsyzlygy agenstiwasyň maglumatlaryna görä sputnikdan edilen simlere görä salgylanypdyr. 1983-1987-nji ýyllarda Awstraliýa Ýaponiýa tarap 38 sm süýşüpdir. Demirdazyk Amerika 11, Gawaý adalary 39 sm. Eger-de hereketiň şeýle tizligi saklansa onda Gawaý adalary Ýaponiýa bilen 100mln ýyldan goşular.

### **§ 30.Ýeriň ähliumumy gysylmagy we giňelmegi**

Geçen asyryň birinji ýarymyndan geologiýa ylymynda uzak wagtlap kontraksionnaýa-dartylmak çaklamasy agdyklyk etdi. Onuň esasy manysy şu aşakdakylardyr. Ilki başda gyzan ýer sowap göwrümi boýunça inçelipdir. Galan daşky gaty ýer gatlagy gysgalýan, kiçelýän ýadrosyna laýyk bolupdyr. (agyrylyk güýçleriniň täsiri astynda). Ýeriň ýokarky gatynyň meýdany hem gysgalypdyr. Ýeriň ýokarky gatyny düzýän dag görnüşleri gysylmagy başdan geçirýärdiler. Guran almanyň gabygy ýaly ýer gatlagy ýygrylypdyr. Onda gat-gat bolan,

çöküşen, döwürlen ýygýrtlar peýda bolupdyrlar. Döwürlerden ýokarlygyna akýan akym çogup çykypdyr. Şu ideýalar soňky ýyllarda ýene-de adamlaryň ünsini özüne çekdi. Edilen birnäçe synaglar ýeriň radiusynyň kiçelýändigini görkezýär. Soňky çaklamara görä ýer şarynyň başky (ilkinji) radiusy (3500-4000 km) häzirkisinden has kiçi bolupdyr (6356,9-6378,2 km). Ýeriň üsti hem iki esse hem kiçi bolupdyr, entek okeanlar bolmandyr. Ýeriň ýokarky gatlagy planetanyň ähli ýerine örtükdir. Soňra ýeriň radiusy ortaça 0,6mm bir ýylda ulanyp başlaýar. Soňra bu materik birligi gatlagy-ilki bada bitewi bolan-bölünipdir, aýry-aýry kontinentlere bölünipdir. Ýeriň soňraky giňelmegi zerarly kontinentler bir-birinden barha daşlaşypdyr. Ýer ýüzüniň giňelmegi barada birnäçe pikirler bar. planetanyň ilkinji basyda degişli gatnaşan basyş ýeriň giňelmegine sebäp bolupdyr. Birnäçe alymlaryň pikirine görä ýer özüni ulalmagynda planetalaryň esasynda zatlaryň ýygylgy bolupdyr. Bu bolsa ýeriň umumy gyzymlylygyna we onuň ýokarlygynyň agyrlygynyň güýji onuň tizligine getirýär.

Käbir alymlaryň göz önüne getirişine görä ýeriň “pulsy urýar”:onuň giňelmek eýýamy gysgalmak eýýamy bilen çalşyp durýar.Geologlaryň ýewriň radiusynyň üýtgäp durýandygy hakyndaky jeddeleri özüniň ähmiýetini entegem ýitirenok.Ýeriň pulsynyň urýandygy çaklama täze faktlar esasynda tassyklanýar.Ýeriň dem alyş pulsý häzirem doly derejede mälüm däl ýöne geçirilen paleomagnit barlaglar soňky 500 mln ýylyň içinde onuň radiusy 10% aralykda yrgyldandygyna güwä geçýär.Ýeriň radisyňy arakesmeli üýtgäp durýandygyny astronoiki derňewler hem tassyklaýar.Meselem ýeriň öz okunyň daşyndan aýlanyň burçynyň üýtgemegi,gije-gündiziň üýtgemegine hem getirýär.

### **§ 31. Orogenleriň we geosinklinallaryň mezogeoeikosistemalary**

Litosferalaryň mezogeoeikosistemalary hökmünde (regional geoeikosistemalarda) kontinentler, litosfera plitalary şeýle hem platformalar, geosinklinal we orogen toparlary seredilip bilner. XIX asyryň ortalarynda amerikan geology Djems Hallköp kilometrlere uzalyp gidýän daglyklary synlap olaryň çökündiden döran gfat-gat görnüşlerini görüp, şeýle netijä gelýär. Gat-gat dag düzümi ýeriň gaty gatlarynyň eglişen ýerinde dörapdir. 1973-nji ýylda başga bir amerikan geology Djems Dena şeýle çuň egilen ýerleri we çökündi ýyganan ýerleri geosinklinaliýalr diýip atlandyrýar. Geosinklinallarda çökündi gatlagynyň çümmek we toplanmak döwründen soň “orogen”(oros-dag, genes-emele gelmek) döwri başlanýar. Çökündi görnüşli gatlaklar birinji döwürde toplanyp, tektoniki hereketleriň dikligine täsiri astynda antiklinal we sinklinal gatlaklara öwrülipdirler we köp sanly döwürlere bölünipdirler. Netije-de geosinklinal (ýer gatynyň epilen ýeri). Ýeriň ýokarsyna çykarylan gatyna öwrülip ýüz kilometrlere uzalyp gidýär dag gatlagyna öwrülýär. Döwlen çökündili gatлага magmatik intruziwlär aralaşýarlar. Uly gadymy geosinklinallaryň ýerleşýän ýeriniň mysalynda paleookean tetisi görkezmek bolýar. Onuň ýerinde dünýäniň iň bir seýsmiki işeňňir raýonlarynyň biri –Ortaýer-Gimalaý dag-gatlak guşaklygynyň düzümi döredi. geosinklinallar hakdaky çaklama esasy sebäp hökmünde geologiýada 100 ýyldanda köp wagt ýaşady. Häli-häzirem özüniň ýönekeýligi bilen köp geologlary özüne çekýär. Geosinklinal çaklama görä Ýeriň gysgaça taryhy barada şeýle netijä gelmek bolar. 3.5 mlrd ýyl töweregi öň mantiýadan bazalt çykgytlarynyň hasabyna ilkinjigranit ýer gabygy emele gelip başlaýar. Arheozoy eýýamynyň ahyrynda olarda ilkinji geosinklinal eglşikler ýüze çykyp başlaýar. Olary “protogeosinklinallar” diýip

atlandyrýarlar.(grekçe “protos”- ilkinji)diýip batlandyrýarlar. Bu eglňiklere ýer gabygynyň ilkinji bazalt gatlagyndan çykan böleklerinden döwlen materiallar bilen zyňlypdyrlar. Arheozoý we proterozoý eýýemynyň ahyrlarynda (1900 töweregi mln ýyln öň) gatlaklaryň gadymy eýýamynda ýüze çykýar.

Ýeriň soňraky taryhynda gatlaklanmanyň 5 sany uly görnüşi amala aşýar: giçki proterozoý(baýkal), irki paleozoý (kaeodon), giçki paleozoý (gersin), mezozoý we alp. Olaryň käbiri dag gatlarynyň emele gelmegi bilen tamamlanypdyrlar. Olary gatlaklaryň döreýi taryhy bilen atlandyrypdyrlar:baýkalidler, kaledonidler, gersinidler, mezoidler, alpidler.

### **3. 2. Litosfera adamyň hojalyk işiniň täsiri**

#### **§ 32. Litosferanyň üýtgeýşi we häzirki zaman ýagdaýy**

Litosferanyň üýtgemekligi urbanizirlenen territoriýalarda has hem intensiwdir. Ol adamlaryň ýer üsti we ýerasty täsirleri netijesinde, hem-de beýleki täsirleriň ýetmegi netijesinde döreýär. Ol ilkinji nobatda:

- 1) gurluşyklaryň statistiki agramy;
- 2) wibrasiýa görnüşleriň sarsgynlaryň we ş.m.dinamiki agramy;
- 3) ýerasty suwlarynyň gorlarynyň tötänleýin ýa-da tötänleýin däl mejbury üýtgedilmegi;
- 4) kollektorlaryň ýylylyk çeşmeleri ýyladylýan binalar, sehler we ş.m.

*Medeni gatlagyň toplanmagy.* Öň onuň akkumlýasiýasy hemme şäherlerde geçipdir. Häzirki wagtda ol zawodlaryň howlylarynda, taşlanylan karýerlerde we beýleki ýerlerde bölekleyin dowam edýär. Antropogen gatlaklary we ondaky akumlýatiw täsirleri ilkinjileriň hatarynda F.B.Kotlow öwrendi.

*Gruntyň dykzlaşmagy.* Bu hadysa gruntyň öýjükleriniň we çyglylygyň azalmagy, hem-de olaryň göwrüminiň agramynyň ulalmagy bilen düşündirilýär. Binalarda, gurluşyklarda, häzirki zaman şäherlerde üşürilen we agdarlan gatlaklaryň udel basyşy 0,1-den tä 20 kg/sm<sup>2</sup> çenli we ondan hem köp. MDU-nyň beýik jaýy 180m ýetýär we onuň göwrümi takmynan 2 mln.m<sup>3</sup> töweregidir. Bu bina hem-de beýleki beýikligi 50-120m aralygyndaky binalar gruntyň dykzlaşmagyna uly ýardam edýär. Netije käbir ýerler öňkülerden aşak çökýärler.

Torfly ýerlerde gurluşy edilende ýerler has hem köp çökýär. Mysal üçin: Arhangelskde, torfly ýerleň 80%-de gurulan bölek, aýartyn jaýlar 1-3m, ýollaryň töwerekleri 3-4m çenli aşak çökdüler.

Şäherlerde toýun topraklaryň ýaýarn ýerlerinde agaçlaryň suwy iýmit hökmünde peýdalanmaklygynda hem gruntyň dykzlaşmagy bolýar. Agaçlar birnäçe owunjak zatlardan hem özüne çyglylyk ýygnaýar. Şolaryň esasynda gruntyň dykzlaşmagy bolup geçýär.

*Suw basmaklyk.* Bu şäherlerde suw saklanýan ýerlere golaý ýerleşmegi, şeýlede ýolaryň aşagynda, meýdançalarda şäher suwunyň peýdalanylmagy hem-de garyň ýagyp, onuň çalt ýere siňmekligi bilen baglansykdyr. Territoriýalrda grunt suwlarynyň ýer üstünden üç metrdan aşakda ýerleşmeýänligi, ýagny olaryň ýer asty kommunikasiýalara, jaýlaryň podwallaryna gelmekligi suw basmaklyk hasaplanýar (Osipow, 1994).

Moskwada grunt suwlarynyň iýmitlenmeginiň infiltrasiýasynyň 30% atmosfera ygallaryň, galan 70% (146 mln. M<sup>3</sup>/ýyl töweregi) şäher hojalyklarynyň funksionirlenmeginiň hasabynadyr Moskwanyň 2/5 bölegini diýen ýaly suw basandyr Günbatar, Günorta-Günbatar we Demirgazyk-Gündogar okruglarda grunt suwlarynyň derejesi 5-den 40 sm/ýyla çenli tizlik bilen ýokarlanýar. Podwallary we

ýerasty kommunikasiýalary suw basmagy, territoriýanyň seýsmiki ýagdaýnyň ýokarlanmagy, gruntyň gury ýerleriniň azalmaklygy, birinjiden formasynyň üýtgemekligine we ýerasty kommunikasiýalaryň sandan çykmaklygyna, çyýynlaryň peýda bolmaklygy, soňra olaryň ýaýramaklygy we dürli keselleriň peýda bolmaklygy, ösümlikleriň -Moskwanyň ýerasty giňişliginiň suwlanmagy netijesinde (Osipow, 1994).

Moskwanyň 30 gowrak uly guramalary ZIL kärhanasy, nebiti gaýtadan işleýän zawod, iki sany TES we başgada köp obýektler suw basan ýerlerde ýerleşýär.

Suw basmaklyk haçanda onuň suffoziýasy güýçlenende, karst, tunel eroziýasy we beýlekiler güýçlenende has howply bolup bilen. Şeýlede jaýlaryň ýykalmaklygy we ýerasty kommunikasiýalaryň bozulmaklygy howply döräp biler.

*Ýerasty suwlarynyň derejesiniň peselmegi.* Uly mähەرlerde suwuň üstüniň 30-80% infiltrasiýasynyň peselmegi sebäpli orteziýa suwly gorizontynyň goşmaça iýmilenişi otirisatel häsiýetlidir. Eýýäm, bu ýerasty suwlaryň derejesiniň peselmekligi hem-de olarda guýguç şekilli depression özgertmekligiň başlanmagyna sebäp bolýar. Şeýlede, şäherleriň aşagyndaky ýerleşen ýerasty suwlaryň suw üpjünçiligi üçin ulalynmagy zerarly, ol ýerler guramaklyga sezewar bolýar, suw peselmeginiň göwrümi ulalýar.

Moskwada, Mytişakda, Podolskde daşkömür, gatlagynda arteziýa suwlarynyň sordurylyp alynmagy netijesinde suwuň aşak gitmekligi bolup, ýerleriň çökmek howpuny döredti. Şonuň üçin hem sordurmaklyk bes edildi. Muňa garamazda Moskwanyň ýerasty giňişliginde radiusy 90 kl bolan daş-töwerekleýin depression guýguç şekilli döredti. Podolsko- Mýaçkówek suwly gatlagynda ýerasty suwuň derejesi 50-70m, Aleksinsko-protwinsk suwly gatlagynda 90-120m çenli peseldi.

*Ýerleriň çökmegi.* Bu ýagdaý şäherlerde ýerasty suwlaryň derejesiniň peselmegi, käwagtlar nebitiň we gazyň

alynmagy bilen, şeýlede ýerleri suwarmak üçin ýerden suw almaklyk we ş.m. bilen baglanyşykly. Ýerleriň çökmekliginiň maştaby birmeňzeşräk bolup olar ilkinji metrlerden başlaýar. Ýer şarynda maksimal çökmeklik Mehiko şäherinde 9m, Taýwanyň Taýbit şäherinde - 8,6m, Tokioda - 4,3m, Osaka (Ýaponiýa) şäherinde - 3,1m hasaba alyndy.

*Tozamaklyk we eol hadysalary.* Şäheriniň beýik binalar we zawod fabrikalar bilen örtülenligine garamazdan, bu ýerlerde hem kä halatlarda tozamaklyk bolýar. Şäherleriň üstüne ýagýan ýagys ýokarlandyrylan agressiw häsiýete eýe bolup, olar öz düzüminde kislota, duz, organiki önüm we beýlekileri saklaýarlar. Hidrotermiki üýtgemeler we onuň şäher atmosferanyň gös-güni täsiri şäher obýektleriň bozulmagyna ýardam edýär. Ýagny gurluşyk gidýän ýerlerde ýa-da gurluşyk doly gutarylmadyk meýdançalarda we seýilgählerde tozamaklyk has güýçli geçýär hem-de şäher atmosferasyna uly täsir edýär.

Akropel şäherinde Parhenana ybadathanasynyň frislerinde industrial wagtda çenli 2240 ýylyň dowamynda üýtgän zatlar, 136 ýyldakydan (1802-1938 ýyllar) azdyr. Bu suratlaryň üsti bilen deňeşdirmek arkaly hasaba alyndy. Akropel şäherinde muny öwrenmeklik bilen häzirki wagtda adamlaryň tebigaty edýän täsiriniň ululygy we tozamaklygyň bölek arthilygy öwrenildi. Bu maglumatlar häzirki zaman şäherlerine degişlidir.

Şäherlerde ýeller ýeriň üstündäki we goragsyz ösümlik görnüşlerinden tozanlary ýokary goldaýarlar. Şeýlede şäherleriň howasyny ýerleriň tozanlaryna garanda, jaýlaryň tüsse çykarýan turbalary, maşynlaryň tüsseleri we beýlekiler 2-3 esse köp täsir edýär we howa massalaryna köp mukdarda aerezollaryň zyňýar. Şäherlerinde we şäherleriň golaýlarynda gazma baýlyklary has hem köpdür. Arid zonalarda ýerleşýän şäherlerde bu prosesleriň täsiri azrakdyr.

*Jarlaryň emele gelmegi.* Şäherlerde jar emele gelmekligiň mukdary bolmalysyndan ýokarydyr. Bular, ýagny jarlaryň emele gelmekligi şäherlerde ýagyş we gar ýagmaklygy bilen baglanyşyklydyr. Ýeriň üstüniň ýowulmaklygy şäher relýefiniň ýalaňaçlanmagyna we gök ösümlik artükleriniň kesilmekligine eltýär mysal üçin, Kiýew şäherinde eroziýa has intensiw geçýän ýagyş ýaganda soňra bolsa çägesow ýerlerde eroziýa, jarlaryň emele gelmegi has hem güýçlidir 1963-nji ýylyň iýun aýynda Kabereli şossesinde ýagyşdan soňra ösümlikli, çägeli ýerde 15 sm çenli ýer ýuwulundyr.

Şäherlerde gurluşyk alynyp barylýan ýerlerde eroziýa prosesi has intensiw geçýär gurluşyk ýerlerinde ýer üstüniň ýuwulmaklygy 1 ýylda 100-den 300 çenli kä wagtlarda 500 t/ýyla çenli köpeliýär. Şeýlede urbanizirlenen territoriýalarda jar emele gelmeklik atmosfera ygallarynyň köp ýagmakly bilen baglanyşdyrylýar.

*Süýşgünler.* Şäherlerde süýşgün prosesleri aşadaky faktorlaryň täsiri esasynda geçýär. Olardan has ýönekeýleri indikiler hasaplaýar: 1) ýapgytlaryň kesilmegi: 2) jynslaryň goşmaça agramy: 3) olaryň goşulmaklygy we: 4) dinamiki agram. Rusiýa Federasiýasynda süýşgünler köp şäherler üçin häsiýetlidir. Olar Moskwada, Nijniý Nowgorodda, Ulyanowskde, Wolgorodda, Soçi-de hem aktiwdir.

Moskwanyň territoriýasynda 15 sany uly süýşgün geçýän (100m çenli) uçastok we 200 töweregi ýerüstü süýşginli uçastoklar (mellekler) bar Moskwadaky derýanyň sag jülgesinde süýşgünler has hem aktiwdir. Worobýew daglarynda süýşgünler sebäpli eskolator galleriýasy sandan (uzakwagtaýyn) çykdy (Osipow 1994) Krymyň Günorta kenarýakalarynda hem-de ýaýlyň aşagynda süýşgünler has uly howy salýar. Odessanyň we Kiýewiň goragçylaryna süýşgünler has köp howa salyp, olaryň rahatlygyny bozýar.



### § 33. Şäher gurşawy

*Şäher gurşawy* - bu adamzadyň ýaryndan gowragynyň ýaşayan yeri , galan bölegi şäherlere myhmançylyga .gezelenje, we ş. m.gelýärler . Adamlaryň işläp çykarýan energiýasynyň esasy bölegi şäherlerde harçlanýar.

Hapalaýji maddalar şäherlerden ugur alyp dürli taraplara ýaýraýar , hat-da ýer astynda . Şäherler - bu hakyky antropogen ulgamy .

W.W. Poksişewskiý we G. N. Ozerowanyň düşüňjesi boýunça , şäher - bu senagat , transport , medeni , hojalyk we başga funksiýalary amala aşyran uly ilatly punkti . Şäher diňe oba-hojalyk funksiýalaryny amala aşyрмаýar.

ŞäHerler we şäherleriň töwereginde ýerleşýän oba - hojalyk ilatly punktlar çylşyrymly kompleksi düzýärler. Olara aglomerasiýa diýip atlandyryrlar . Birnäçe golaý ýerleşen aglomerasiýalara megapolis diýip atlandyryrlar. Dürli Ýurtlarda şäherler we obalar ,ýa-da posölkalar (ýaşayş punktlar) dürli kriteriýalar boýunça bölünýär . OON şu aşakdaky kriteriýany (teklibi) öňe sürdi: 20 müň we köp adamly ýaşayş (ilatly) punkta şäher diýip hasaplanýar. N. F. Reýmers şäherleri : kiçi, aram , uly we iri şäherlere bölýär, ýagny adamlaryň sany 10-50 müňe çanli ýetende oňa kiçi şäher , 50-100 müň adamly - aram şäher , 100-500 müň adamly - uly şäher we 500-den gowyragyna iri şäher diýip atlandyryr .

Ilkinji şäherler biziň eramyzdan öň VI müňýylykda döräp başlapdy. Olar uly derýalaryň kenarlarynda ( Huanhe , Gang, Ind , Tigr we Ýefrat.) emele geldiler.

II müňýylykda (biziň eramyzdan öň) Afıny we Wawilon şäherler döredi . VII asyrdan (biziň eramyzdan öň ) Wawilonda 1 milliona golaý adam ýaşapdyr. Biziň eramyzdan IV asyrynda Rimda 2 million ýyla golaý ýaşayji bolupdyr. Gadymy iri şäherlerde suw geçiriji desgalar we kanalizasiýa bolupdyr.

1800 ýylda şäher ýaşaýjılar 4,7 % ýetýärdiler . XX asyrdä şäherler köpelip we ösüp başlaýarlar . Şäher ilatynyň sany 1900 ýylda - 19 % 1980 ýylda - 49,3%, 1996 ýylda- 55,1 % ýetýär . 2000 ýylda şäherlerde ýaşaýan adamlaryň sany bitöwi dünýäniň adamlaryň sanyna garaňda 3/5 bölegini tutýar .

Şäher gurşawynda klimat üýtgeýär, ýagny temperatyra düzgüni, howa akymalary, ygallaryň ýagmagy we başgalar. Oba ýerlerden urbanizirlenenýerleriň klimatiki şertleri ütgüşik bolýar.

Şäherlerde howanyň otnasitel çyglylygy, ýeliň tizliligi pes bolýar, duman (ümür) we ygallar köpräk bolýar. Tomusda şäherlerde örän yssy bolýar sebäbi asfaltly ýollar gün şöhlelerinden 70-78<sup>0</sup>C çenli gyzýan, hem-de atmosfera düzüminde CO<sub>2</sub> köp mukdaryna bagly bolýar.

**Şäher ekologiýasy.** Şäher we ony gurşap alan daşky sreda arasynda ekologiki sazlaşyk, deňagramlyk. ŞäHer-daşky sreda gatnaşygy köp derejede bozulandyr. Ol ýekebir ilatyň sanyny köplügi, beýik jaýlaryň, asfaltlaşdyrylan giň köçeleriň bolmagy bilen çäklenmän, onda öndüriji güýçleriň, senagat kärhanalaryň, senagat kärhanalaryň , transportyň köp bolmanlygy bilen baglanyşyklydyr. Ilatynyň sany şäherlerde ýylsaýyn artýar. 1960-nji ýyla çenli bütün dünýäde şäherlerde ilatyň 1/5-bölegi ýaşan bolsa, 1990-nji ýylda bu san onuň 1/3-ne den boldy. 2020-nji ýylda şäher ilaty umumy ilatyň arasynda ýeter diýlip çak edilýär. Şäherler gitdigiçe giňeýär we daşky sredanyň üýtgemegine getirýär.

Klimat, howa we çig mal üpjünçiligi şäherleriň ösmegine ýardam edýär. Adamynyň işjeňliginiň täsiri netijesinde uly şäherler 5000 ýyl mundan ozal Mesopotamiýada, Hindi derýasynyň jülgüsünde, Huanhe derýasynyň boýunda, Nil derýasynyň ugrunda döräpdirler, ýöne ekologik bozulmalar netijesinde olar weýran bolupdyrlar.

XX asyryň tehniki ösüş derejesinde hem ýer ýüzüniň platynyň köp bölegi adatdan daşary howa üýtgemeleriniň, suw joşgunlarynyň pidasy bolýarlar. 1991-Nji ýylda tropiki siklonyň netijesinde Bangladeş döletinde 140 müň adam suwuň pidasy boldy. Köp şäherlerde suwuň ýetmezçiligi we howanyň hapalanmagy adamlaryň ýaşaýyş şertlerine howp salýar. Bütündünýä boýunça 1,2 milliard adam hapalanan suwlardan peýdalanýar, her ýylda bolsa 5 ýaşyna çenli çagalaryň 15 million onuň netijesinde ölýär. 2010-nji ýylda eýýäm şäherleriň ençemesinde suw ýetmezçiligi ýiti duýulýar.

Howanyň we klimatyň adamynyň işjeňligine täsiri gitdigiçe duýular we adamynyň kontrolygyndan (çygryndan) daşda galar.

Geliň indi şäherleriň daşky sreda edýän täsirini seredip geçeliň. Şäherler ýaşaýyş jaýlaryny ýylatmak, sowutmak we transport üçin uly möçberde ýangyç-energetiki çig mallaryň talap edýär we onuň netijesinde ýyllyk bölünip çykar. ÝYlylyk şeýle hem gurluşyk binalaryndan, gyzgyn asfaltlardan we materiallardan bölünip çykany sebäli, şäherler oba ýerlerine, açyk meýdanlaryna garanynda 3-4<sup>0</sup> ýylyrakdyr.

Ençeme gatdan ybarat bolan beýik jaýlaryň kölegesi, şeýle gün şöhlesiniň deň paýlanmazlygy we ýere düşmezligi ösümlüklere hem onaýsyz edýär. Kenar ýakasynda ýerleşen şäherler mikroklimat emele getirip, temperatura we ygallar boýunça tapawutlanýarlar, muňa jaýlaryň beýikligi hem täsir edýär.

Şäherlerde ýeliň öwüsýän ugurlary we tizligi hem oba ýerlerine garynda tapawutlydyr. ÝOkary galmak bilen ýeliň tizligi artýar. Uly jaýlaryň töwereginde ykyşan we şemally ýeller mese-mälim bildirýär. Ýel bilen ugurdaş köçelerde ýel güýçli bolýar.

Şäheriň köp ýeri asfaltlanan we betonlanan bolany üçin gar we ýagyş suwlary ýere siňmeýär, olar ýeri akarlary emele

getirýär. Olar şäheriň hapalaryny, zir-zibillerini derýalara eltýär.

Senagatly şäherleriň howasy oba ýerleriniňkä garaşynda hil taýdan has pesdir. Howanyň hapalanmagy köplenç gazylyp alynýan nebitiň, kömrüň ýakylmagy, şeýle elektrik energiýasyny öndürmek üçin ulanylmagy bilen baglanyşyklydyr. Transport ulaglary şäher howasyny has köp zaýalaýar. Hapalanan zäherli howalar ýürek-damar keselleriniň güýjemegine getirýär .

Hasaplamalara görä, ýer ýüzünde başden bir adam Bütündünýä saglygy goramak guramasynyň tassyklan hormasyndan kükürdiň ikili turşysynyň we zyňyndy bölejikleriň ýokary bolmaklygy netijesinde kesele uçaýarlar. Awtomobilleriň tüsselerinde, käbir senagat zyňyndylarynyň reňklerinde saklanýan gurşun saglyk üçin howpludyr, esasan-da ol çagalaryň aňynyň zyýanly täsir edýär. Beýleki şäher howasyny hapalaýan maddalaryň içinde ugar gazy we azrtyn ikili turşusy awuly häsiýete eýedirler. Olar günüň ýagtysynda uglewodorodlar bilen reaksiýa gatnaşyp, Ýeriň üstüne ýakyn gatlakda ozon gazynyň konsentrasiýasynyň artmagyna getirýärler.

Şäher howasy üçin newersiýa hadysasy häsiýetlidir. Ýokary galdygymyzça howanyň temperaturasy peselmeklige derek artýar ýa-da mydamalyk bir ýagdaýdaý saklanýar we hapalanan howa şäheriň üstünde gije-gündiz bürelik durýar. Hemme hapalanan howalar şäheriň üstünde saklanmaýar, olaryň ýeliň täsiri bilen uzaklara, hat-da başga döwletleriň çäğine hem geçýär. Bu ýagdaý ol köllere, derýalara, tokaýlara, oba hojalyk ýerlerine uly zyýan ýetirýär. Bu zyýançylyk önümlere we suwa täsir etmek bilen, ahyr soňunda olara bazly bolan şähre zyýanyny ýetirer.

Şäherlerde toplaşýan “parnik gazlary” has-da howplydyr. Olar howanyň temperaturasyny ýokarlandyrýar.

Ýer planetasynyň artykmaç ýylamagyna getirýär. “Parnik gazlar” hem adamynyň hojalyk işleriniň oňatsyz netijesidir.

Klimatyň üýtgemegi boýunça hökümetara ekspert toparynyň 1995-nji ýylyň dekabrynda Ikinji ylmy çykyşyndaky netije görä, adamynyň işjeňligi klimatyň global üýtgemegine gös-göni täsir edýär we howanyň ortaça temperaturasy 2100-nji ýyla çenli  $1-3,5^0$  ýokary galar. Onuň netijesinde okean suwunyň derejesi 0,5 m ýokary göteriler, ýagýan ygalyň rejimi üýtgeýär, gurakçylyk hadysasy ýygylaşar.

Şäher howasynyň arassalyk derejesi we suw üpjünçiligi. Ýer ýüzünde iri senagat, gur transport ulaglarynyň we millioner şäherleriň her ýylda artmagy howanyň hapalanmagyna hem-de suw üpjünçiliginiň ýaramazlaşmagyna alyp barýar. Köp şäherleriň ilaty awuly tüsseden dem alýar, ilatyň  $1/3$  bölegi üçin bolsa agyz suwy ýeterlik däl. Ýakyn geljek ýyllarda Afrikada-Kair we Lagos şäherleriniň ilatyna, Aziýada-Bombeý, Şanhaý, Pekin, Kalkutta, Dokka, Jakarta, Karaçi şäherleri, Latyn Amerikasynda - San-Paula, Mehiko, ösen ýurtlarda - Hýuston, Los-Anjelos, Warşawa, Tel-Awiw, Kardiff şäherlerinde suw ýetmezçiligi has aýdyn duýular. Sebäbi şäherleriň içinde akyp geýän derýalar has güýçli derejede hapalanandyr.

Ýer şarynyň ähli derýalarynyň ýyl boýunça akymy  $42700 \text{ km}^3$ , ýangyç 1995-nji ýylyň ilatynyň sanyna bölenimizde her bir adama  $7300 \text{ m}^3$  suw düşýär. Beýle diýdigimiz munça suw her bir adamyň sarp edýäninden 10 esse ýokarydyr, ýöne ol suwlar içmek üçin doly derejede hemme ýerde ýeterlik däl. We hapalanandyr. ŞU nukdaý nazardan şäher howasynyň tämizligini saklamak we agyz suwy bilen üpjün etmek üçin aşakdakylardan ugur almak gerek:

1. Şäher howasyny hapalandyryjy çeşmelere bütündünýä boýunça transport ulaglary, senagat kärhanalary we beýlekiler degişli bolany sebäpli, transportda elektromobilleri, gün

energiýasy bilen işleýän ulaglary we senagatda galypdysyz tehnologiýasyny ornaşdyrmak gerek.

2. Ýangyç çig mallary bolan kömür, nebit, torf bilen işleýän ýylllyk elektrostansiýalaryna derek, atom elektrik stansiýalaryny howpsyzlandyrlan yagdaýda peýdalanmak gerek.

3. Şäherleriň howasyny has köp hapalaýan metallurgiýa zawodlaryny we kombinatlaryny elektrometallurgiýa bilen çalşyrmak gerek.

4. Ekologlaryň hasaplamalaryna görä, şäherleriniň tütek territoriýasynyň 1/2 böleginden gowragyny agaçlar, gyrymsy agaçlar we gök otlar tutmalydyr. Olar howanyň arassalanmagynda bahasyna ýetip bolmajak işi ýerine ýetirerler. Olar şäheriň içinde oňat makroklimatik we sanatoriýa-gigiýena şertleri döredýärler.

5. Baglar, seýilgähler, uly bolmadyk gezelenç baglary, agaçlar giň köçeler, fontanlar (çüwdürimler) ýekebir şäheriň içinde bolman, onuň gyralarynda hem bolmalydyr. Bu yagdaý şäher howasynyň häli-şindi arassa howa bilen çalşyt durmagyna yardım eder.

6. Şäherler planlaşdyrylanda hökmany suratda howa we klimat şertleri göz önünde tutulyp, olaryň täsiri hasaba alynmalydyr. Beýik jaýlary, köçeleri, zawodlary we fabrikleri, transport parklarynyň, depolary gün şöhlesiniň düşüşine, ýeliň öwürýän taraplaryna we tizligine, ýagalyn rejimine we beýleki howa elementlerine garap gurulmalydyr. Eger şeýle edilse, şäheriň ekologiýasy has-da oňatlaşar.

7. Şäheriň suw üpjünçiligi köplenç ilatynyň sanyna, netijeli peýadalanylyşyna, akarlaryň hapalanyşyna baglydyr. Agyz suwy üçin ýerasty süýji suwlaryň peýdalanmak has amatlydyr.

Ähli ýurtlarda daşky sredany, onda-da howa giňişliginiň arassalygyny goramak häzirki döwrüň wajyp meseleleriniň biri bolup durýar. Bu meseleler Aşgabat şäherinde we beýleki welaýat merkezlerinde nähili çözülýärkä ?

Aşgabat şäheriniň howasynyň arassaçylygyna yzygiderli gözekçilik etmek işi 1967-nji ýyldan bäri geçirilýär. Şol ýyldan başlap howanyň düzümindäki tozanlaryň, kükürt turşyly gazyň, kömürturşy gazynyň, azotynyň ikili turşusynyň, kükürtli wodorodyň, fenolyň mukdaryny üýtgeýşine gözegçilik geçirilýär. Aşgabat şäheriniň dürli künjeklerinde dürli howa şertlerinde howanyň düzümindäki zyýanly garyndylaryň maglumatlary topalnyp gelýär.

Aşgabat şäherinde we welaýat merkezlerinde howany zyýanly galyndylar bilen hapalandyrji çeşmelere esasan ýylylyk energetika kärhanalary , nebit-gaz senagaty degişli bolupdy. Olar häzirki günde tebigy gazda işleýärler we howany az mukdarda hapalaýarlar.

Howany yzygiderli hapalaýan çeşmeler şeýle hem nebit önümlerini peýdalanylýp, içinden içinde ýakýan transport ýük we Yolagçy ulaglary bolan teplowozlar, awtomobiler, awtobuslar, uçarlar girýär . Olaryň sany bolsa ýylsaýyn artýar , köpüsi bolsa tehniki taýdan pesdirler. Olarda hapa zyýndylary tutmak üçin serişdeler goýulanam bolsa, olaryň netijeliligi 30 %-den ýokary geçmeýär. Muňa garamazdan zyýanly hapalandyryjy garandylaryň mukdary Türkmenistan boýunça ýyl-ýyldan azalýar. Muny biz aşakdaky gorup bileris.

Atmosfera howasynyň hapalanyşyna yzygiderli geçiriýän gozegçilikleriň görkezmegine görä, Aşgabatda, Türkmenabatda, Büzmeýinde hapalanmak azalýar. Muňa garamazdan entek Balkan welaýatynda ol bir derejede saklanýar.

Saplardan gonüş i ýaly howanyň hapalanyşy Balkan welaýatynda has ýokary derejesi bilen tapawutlanýar. Bu ýagdaý Günübatar Türkmenistanda nebit gaz senagaty, himiýa senagaty kärhanalarynyň ösenligi, howanyň “öýkeni” hasaplanýan bagy-bossanlygynyň azlygy bilen düşündirilýär.

1994-nji ýylda Aşgabat şäherinde transport we senagat kärhanalarynyň zyýndylary netijesinde atmosferanyň

hapalanmagynda kükürtli angidrit 0,5 müň tonna, komürturşy gazy 3,7 müň tonna, azotyň turşuly birleşmeleri 0,5 müň tonna bolupdyr. Aşgabat bilen deňeşdireniňde bu saplar Bakuda kükürt angidriti 11 esse, kömürturşy gazy 5 esse azotyň turşuly birleşmeleri 18 esse ýokarydyr. Bu ýagdaý Baku şäherinde hapalandyryjy çeşmeleriň sanynyň koplügi we köne tehnologiýada işleýänligi bilen düşündirilýär.

Türkmenistanyň şäherleriniň we şäherçeleriniň ekologik ýagdaýy ýyl-ýyldan sagdynlaşýar. Türkmenistanyň ilatynyň oňat durmuş we iş şertlerini üpjün etmek, ýurduň ilatly ýerlerinde amatly howa şertlerini döretmek hem-de XXI asyrdä türkmen halkynyň altyn asyrynda şäherleriň we şäherçeleriň ýerlerini abadanlaşdyrmak şeýle hem daş-töweregi aýawly goramak barada Türkmenistanyň Prezidenti Karar kabul etdi.

Oňa laýyklykda “Gök guşak” paýdarlar jemgyýeti döredildi, ol welaýat we etrap merkezlerine, şeýle hem Aşgabat şäherlerine ýanaşyk ýerlerde bag ekmek we olary idetmek boýunça işi alyp bararlar. Aşgabatlylar 1999-njy ýylda ozalky ekilen 2 million agaçlardan başga-da ýene 2 million agaç ekiler we ösdürip ýetişdirerler.

“Büzmeýin şäheriniň ekologiya ýadaýyna gowulandyrmak boýunça çäreler hakynda” Türkmenistanyň Prezidenti 1999-njy ýylyň 30-njy iýunynda Karar çykardy. Büzmeýiniň sement zawody göçürilip Kelete şäherçisiniň sebitinde gurular. 1999-njy ýylyň 8-njy dekabrynda Kelete sement zawodynyň bir neçi işläp başlady we hut Prezidentimiziň özi baryp gurluşykçylaryň gutlady. Büzmeýin sement zawody 2001-njy ýyla çenli doly göçürilip gutarylar. Aşgabatyň we Büzmeýiniň asfalt zawodyny göçürmek işi ýola goýulýar we ş.m.

Şeýlelikde Türkmenistanyň şäheriniň, şäherçeleriniň ekologik ýagdaýy gün-günden sagdynlaşýar. Bu halk we döwlet bähbitli ekologik çärelere 7 ýaşdan 70 ýaşla çenli adamlar işennirlik bilen gatnaşýarlar. Her bir okuwçy, talyp



özünde ýadygärlik galar ýaly mekdebiniň ýa-da bilim alan ýokary jaýlarynyň töwereginde iki düýp agaç ekmelidir.

Tebigy gurşawy adam organizmine edýän täsiri. Adamalar we olaryň hojalyk önümçiligine hökmany suratda täsir edýän abiotik, biotik we jemgyýetçilik gurşawyny bilelikdäki utgaşmasyna tebigy gurşaw diýilýär. Adamlar gazylyp alynýan baýlyklardan, toprakdan, ösümlüklerden we suwdan gündelik durmuşy üçin peýdalanýar we ýaşaýşyny dowam edýär. Şol bir wagtyň özünde adam organizmne howa şertleri we klimat hem möhüm täsir edýär. Howa özüne bir topar fiziki şertleri, ýagny atmosfera basyşyny, çyglygy, temperaturany, howanyň hereketini, kislorodyň konsentrasıyasyny, atmosferanyň hapalanmagyny, Ýeriň magnit meýdanynyň üýtgemesini öz içine alýar. Bi fiziki şertleri adamynyň işjeňligine, emosional (duýgy) ýagdaýyny, özüni duýuşyny we saglygyna täsiredýär.

Astronomiki kanunlary bilen baglanyşykly gije we gündiziň, pasyllaryň ritmiki çalyşmagy adam organizmine öz täsirini ýetirýär. Polýar ýurtlarynda 6 saýlap Gün görünmeýän uzak gijeler we 6 aýlap Gün ýaşmaýan uzak gündizler dowam etse, ekwatorda bütin ýylyň dowamynda gijäniň hem, dowamlylygy 12 sagat töweregidir. Bu guşaklykda çalşygy bolmany sebäpli, birsyhly howalar dowam edýär. Aram klimatik guşaklykda pasyllaryň kanunalaýyk çalyşmasy bolup geçýär. Adamlar nähili bolanda-da bu klimatik şertlere üýgunlaşandyrlar.

## E D E B I Ý A T L A R

### Esasy

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda saglygy goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
3. Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
4. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
5. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty wakalaryň hronikasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Döwlet adam üçindir. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň obalaryň, şäherçeleriň, etraplardaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş – ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Milli Maksatnamasy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
8. Türkmenistanyň durnukly ösüşi, Rio+10, Aşgabat 2002 ý. milli syn. Aşgabat 2002 ý.
9. Saparow O., Gurbandurdyýew G. Türkmenistanyň suwlarynyň we topraklarynyň ekologiýasy. Aşgabat 2000 ý.
10. Dudyýew S., Saparow O., Orazow M., Gurbandurdyýew G. Ekologiýa. Aşgabat 2005ý.

11. Түркменистаның Гызыл китабы. Том 1. Оңургасыз ве оңургалы хайванлар. Гайтадан ишленилен ве үсти етирилен 2-и нешир. Ашгабат: Туркменистан, 1999. – 371 стр.
12. Түркменистанын Гызыл китабы. Том 2. Öсүмликлер. Гайтадан ишленилен ве үсти етирилен 2-и нешир. Ашгабат: Түркменистан, 1999. –277 стр.
13. Горшков И. Концептуальные аспекты геоэкологии. М., 1999 г.
14. Судо М.М. Геоэкология. М. Изд. МНЕРУ. 1999 г.
15. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М. Изд. «Мысль». 1990 г.
16. Братков В.В., Овдиенко Н.И. Геоэкология. М.2001г.
17. Новиков Г.А. Основы общей экологии и охраны природы. Ылым, 1979.
18. Состояние окружающей среды Туркменистана.Ашхабад. 1999 г.

### **Goşmaça**

1. Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministrligi. Türkmenistanda BMG-niň dünýä ekologik konwensiýalary. Aşgabat. 2005.
2. Klimatyň üýtgemeginiň meseleleri we durnukly ösüş. Aşgabat. 2003ý.
3. Türkmenistanyň ösümlik dünýäsini goramak we rejeli peýdalanmak hakyndaky kanuny. Türkmenistanyň Mejlisiniň maglumatlary, 1993ý.
4. Скорик А.В., Ларина О.В. Экология, тесты. Учебное пособие для вузов. Изд. «Экзамен» М. 2005.
5. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. Изд. Дом «Дрофа» М.,1998 г.
6. Вернадский В.И. Биосфера. М. Мысль. 1967г.
7. Одум Й. Экология. М. Мир. 1986 г.

8. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. 1988г.
9. Будыко М.Г. Глобальная экология. М. Мысль. 1977г.
10. Растительность и животный мир Западного Копетдага.  
//Под ред. Нечаевой Н.Т.Ашгабат; Ылым, 1985.

## Mazmuny

<b>Giriş.....</b>	<b>7</b>
<b>I Bap. Geokologiýanyň esasy düşunjeleri.....</b>	<b>9</b>
§ 1. Geokologiki gurşaw Geokosistema .....	9
§ 2. Tebigy-antropogen sistema.....	11
§ 3. Geokologiýanyň mazmuny we wezipeleri.....	13
§ 4. Geokologiýanyň halk hojalygynda ähmiýeti.....	16
§ 5. Geokologiýanyň ylym hökmünde taryhy.....	18
<b>II. Bap. Atmosfera tebigy we adamyň hojalyk işiniň (antropogen) täsiri.....</b>	<b>21</b>
2.1. Atmosfera tebigy täsiri.....	21
§ 6. Atmosferanyň ýagdaýyna täsir edýän faktorlar .....	21
§ 7. Atmosferanyň tebigy radioaktiwligi.....	22
§ 8. Atmosferanyň energiýasy.....	24
§ 9. Atmosferanyň kinematiki hereketi.....	25
§ 10. Atmosferanyň litosfera we gidrosfera bilen özara täsiri.....	26
2.2. Adamynyň hojalyk işleriniň täsiri.....	27
§ 11. Atmosferanyň hapalanmagy we hapalaýjy maddalaryň çeşmeleri.....	27
§ 12. Atmosferanyň hapalanmagy netijesinde ýüze çykýan ýagdaýlaryň görnüşleri: fotohimiki hapalanma, smoglar, kislotaly ýagyşlar.....	29
§ 13. “Parnik effekti” we ozon “deşikleri” netijesinde klimatyň üýtgemegi.....	33
<b>III Bap. Gidrosfera tebigy we adamyň hojalyk işiniň täsiri.....</b>	<b>38</b>
3.1. Gidrosfera tebigy täsiri.....	38
§ 14. Ýer ýüzünde suwuň aýlanyşygy.....	38
§ 15. Süýji we duzly suwlaryň gatnaşygy Tebigy gidrohimiki hadysalar we heläkçilikler.....	40

§ 16. Buzluklaryň akýan suwlaryň we deňizleriň betbagtçylykly işleri.....	41
§ 17. Gidrosferanyň geoeokosistemasy. Dünýä ummanynyň mezogeoekosistema.....	44
§ 18. Gara, Hazar we Aral deňizleriniň Makrogeoeokosistemasy.....	46
3.2. Gidrosfera adamyň hojalyk işiniň täsiri.....	49
§ 19. Suwlaryň esasy hapalaýjylary.....	49
§ 20. Hazar deňziň ekologik meseleleri we olaryň çözülişi.....	55
<b>III Bap. Litosfera tebigy we adamyň hojalyk işiniň täsiri.....</b>	<b>59</b>
3. 1. Litosfera tebigy täsiri.....	59
§ 21. Fiziki meýdanlar (ýylylyk we geomagnit).....	59
§ 22. Litosferanyň geohimiki deňagramlylygynyň bozulmagy.....	61
§ 23. Litosferanyň geodinamiki deňagramlygynyň bozulmagy. Süýşgünler, opurylmalar, siller.....	63
§ 24. Ýerttremeleriň geoeologiki netijeleri.....	64
§ 25. Gruntyň (topragyň) ownamagy, eremegi. Jaýrylmalar. Süýşmeklikler we opurylmaklyklar.....	66
§ 26. Wulkan atylmagy sebäpli geoeologiki Betbagtçylyklar.....	69
§ 28. Dinozawrlaryň ýok bolup gitmekliginiň meteoritler boýunça çaklamasy.....	74
§ 29. Ähli umumy litosfera anomaliýalar (adatdan daşary hadysalar) we betbagtçylyklar.....	76
§ 30. Ýeriň ähliumumy gysylmagy we giňelmegi.....	77
§ 31. Orogenleriň we geosinklinallaryň mezogeoekosistemalary.....	79
§ 33. Şäher gurşawy.....	85
Edebiýar.....	94