

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRRLIGI

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

G.Ahmetýarowa, L.Berkeliýewa

DAŞ TÖWEREGI GORAMAGYŇ NAZARY ESASLARY

Hünär: Daş töweregi goramak we tebigy baýlyklary
tygşytly peýdalanmak



Aşgabat – 2010

SÖZBAŞY

Türkmeniň ruhuny galkyndyrýan Mähriban Prezidentimiziň yglan eden Beýik Galkynyşlar we özgertmeler eýýamynda biziň döwletimiziň her bir günü ösüşlere beslenýär, belent sepgitlere gadam goýulýar. Mähriban Prezidentimiziň parasatly baştutalygynda halkymyzyň eşretli ýaşayşyna, ýurdumyzyň gülläp ösüşine, şeýle-de daş-töweregimiziň gorap saklanyşyna uly üns berilýär we bu babatda hem degişli işler alnyp barylýar.

Tebigat – bu birnäçe balansirlenen baglanyşyklaryň umumy ulgamy. Bu baglanyşyklaryň bozulmagy bilen tebigy ulgamyň üýtgemegi bolup geçýär, ýagny tebigy maddalaryň we energiýanyň aýlanyşygy bozulýar. Senagatyň güýçli depginde ösmegi bilen birnäçe maddalaryň tebigy aýlanyşyklary bozuldy. Meselem, kükürdiň, azodyň we ş.m. maddalaryň, şeýle hem daş-töwerege zyňylýan senagat zyňyndylarynyň, oba hojalyk we durmuş hojalyk zyňyndylaryň köp mukdarda zyňylmagy tebigatda bolup geçýän öz-özünden arassalamak prosesleriň bozulmagy bolýar, ýagny tebigatdaky zyňyndylary gaýtadan işleýän bakteriýalaryň, mikroorganizmleriň işjeň işleýän şertleri bozulýar.

Önümçiligiň daşky gurşawa otrisatel täsir etmegi diňe onuň tygşytsyz gurluşyna bagly bolman, onuň tehnologiýa prosesleriniň doly işlenip gutarylmanlygyna hem baglydyr. Önümçiligiň ösmeginiň netijesinde jemgyýete we tebigata uly ýitgi getirýän, tebigy ulgamnyň uly möçberli zaýalanmagy we hapalanmagy bolup geçýär. Ekologiki meseleleri çözmegiň kynlygynyň esasy sebäpleri: täze gurulan maşynlaryň, enjamlaryň we arassalaýjy desgalaryň we häzirki zaman ýokary derejeli tehniki bilimleriň, tebigy gurşawyň hapalanmazlygyna we zaýalanmazlygyna doly söz berip bilmeýänligidir.

Tebigaty goramak we ilatyň talaplaryny kanagatlandyrmak üçin jemgyýetiň önünde tebigy resurlary tygşytly peýdalanmak meseleleri durýar. Bu meseleleri çözmek üçin wajyp ugurlaryň biri, hünärmenleri ekologiki taýdan taýýarlamak bolup durýar - olara bilim berilende, dürli sferalarda, material önümçiliklerinde we ýaşaýyş ukyplylyklarynda toplumlaýyn tebigy resurslary ulanmak we tebigaty goramak meselelerine seredilmelidir.

Senagatyň ösüşi daş töweregi goramagyň meseleleri bilen üznüksiz bagly. Häzirki döwür ylmy-tehnikanyň häsiýeti we syýasy-ykdysady ösüş prosesleri tehnosferanyň ekologiki taýdan howpuň ösmegine, ekoulgamyň degradasiýasyna we ýaşajylaryň saglygyna zyýan getirmegi ýüze çykarýar. Tebigy baýlyklaryň çenden aşa ulanylyşy öz gezeginde olaryň azalmagyna, daşky gurşawyň hapalanmagyna, zyňyndylaryň toplanmagyna we ýaýramagyna getirýär. Senagat işjeňligi zerrarly biosfera onuň deňagramlylygyny bozýan alaçsyz hapalaýjy maddalar zyňylýar. Jedelli ýagdaýlary çözmek üçin ýaragly serişdeleri ulanylmagy bilen ekologiki katastrofalaryň uly howpy bagly.

Ekologiki we ykdysady syýasatyň arasyndaky gatnaşygyny dünýäniň dürli ýurtlarynda hojalyk işleriň üýtgemegi bilen ekologiki taýdan kabul edilen ugurlary täzeden takykklamaly, ýagny syýasy-ekologiki maddy islegleriň kanagatlandyрма ugruna geçirmeli. Adamzat hojalyk işlerini geçirmek bilen ol bu işleriň netijelerine özi jogapkärçilik çekmeli bolýar, ýagny hem özüne hem daşky tebigata uly zyýan ýetirip bilýär.

Tebigata daşky täsiriň şertlerinde tebigy gurşawyň öwrülişme ugry ekologiki howpuny kesgitleýär. Ol tebigy prosesleriň we emele gelmeleriň häsiýetinden determinirlenen önümleri bolup bilýär. Daşky gurşawy bahalandyrmak üçin we tebigaty goramak meselelerini çözmek üçin esasan tebigy

ulgamlara we olaryň islendik täsirlere has işjeň reagirlenýän komponentlerine üns bermeli.

Şeýlelikde, daş töweregi goramak wajyp orunlaryň birini tutýar, ýagny geljekki inžener-ekologlara we himik-tehnologlara tebigy-ylmy dersleri okadylýar, öz gezeginde bu ugruň wajyplygy kesgitlenýär: janly organizmleriň özara baglanyşkly hereketleriniň kanunlaryny hem-de antropogen täsiriň netijesinde daşky gurşawyň üýtgemegini we dikeltmeginiň usullaryny we ýollaryny öwrenilýär.

Häzirki döwür önümçilikleriň ähli görnüşlerinde tejribe işlerinde biosfera proseslerinde janly organizmleriň özara täsirleriniň esasy nukdaýnazarlaryny bilmek örän wajypdyr.

“Daş töweregi goramagyň nazary esaslary” okuw kitaby “Daş töweregi goramak we tebigy baýlyklary tygşytlý peýdalanmak” ugry boýunça hünärmenleri taýynlamakda talyplara bilim bermek üçin niýetlenilýär. Ol umumy ekologiýanyň esaslarynyň düşüňjelerini, senagat toksikologiýasy we tebigy gurşawyň himiýasy, tebigy obýektleriň hilini dolandyrmak we monitoring meseleleri ýaly soraglary öz içine alýar:

- tebigaty goramak we tebigy baýlyklary oýlanyşkly peýdalanmak;
- tebigatdan peýdalanmagyň milli däplerini we adatlaryny dikeltmek;
- tebigaty goramagyň halkara maksatnamalary we olaryň Türkmenistanda durmuşa geçirilişi;
- biosferanyň we ekoulgamyň gurluşy;
- adamyň daşky gurşawy bilen özara baglanyşygy, ähli janly-jandarlaryň birligi we adamyň biosferany aýap saklamagynyň ähmiýeti;
- daşky gurşawyň hiline baha bermek;
- galyndysyz önümçiligi döretmek.

GIRIŞ

Daş töweregi goramak – döwlet we jemgyýetçilik çäreleriniň häzirki zaman ylmyň gazananlaryna we dünýäde iň öňdebaryjy tejribä daýanýan ygtybarly hem-de maksada laýyk gönükdirilen köp taraplaýyn, döwrebap meseleleriň wajybydyr. Onuň esasy maksady hakyky iş ýüzünde ýurdumyzyň tebigy baýlyklaryny gorap saklamakdan we rejeli peýdalanmakdan daş-töwerekdäki gurşawda ekologiki deňagramlylygyň bozulmagynyň, tebigatyň hapalanmagynyň we zaýalanmagynyň önüni almakdan, jemgyýetde adamlaryň has gowy we ekologiki taýdan abadan ýaşamaklaryny, zähmet çekmeklerini, dynç almaklaryny, türkmeniň Galkynyň zamanasynyň ýaş nesliniň maddy we medeni isleglerini talaba laýyk kanagatlandyrmakdan ybaratdyr. Tebigaty adamlardan gorman, ony adamlara hyzmat etdirmek, tebigaty aýamak-ösdürmek baradaky pähim-paýhasa, çuňňur atalyk alada ajaýyp syýasatyň baş maksady.

Türkmen döwleti türkmen adamlaryň has oňat durmuş şertlerini – olaryň zähmetini, durmuşyny, dynç almagyny we saglygyny goramagy üpjün etmek, maddy önümçiligi we medeniýetini mundan beýläk-de ösdürmek üçin daşly gurşawyň amatly ýagdaýda saklanmagyna, onuň dikelmegine we gowulanmagyna uly ähmiýet berýär.

Hiç bir jemgyýetçilik we tehniki kämilleşmeklik adamyň ýaşayyş işjeňligini tebigatyň kanunlarynyň tersine üpjün edip bilmeýär. Hat-da kosmosa çyksada, birnäçe aýlap suwuň aşagynda ýaşamagy öwrensede adam biologiki görnüşdigine galdy, onuň ýaşamagy gurşawynyň kesgitli şertleri (faktorlary) bilen üznüksiz baglanşyklydyr: temperatura, çyglylyk, howanyň gaz düzümi, suwuň hili iýmitiň düzümi we ş.m. Islendik janly organizmiň gurşawynyň hiline bolan talaby ýeterlik derejede konserwatiwdir, olar ewolýusiýanyň birnäçe

müňýyllyklarynyň dowamynda dörandirler. Bu faktorlaryň birden üýtgedilmegi, olaryň organizmleriň talap edýän kadasyndan gysardylmagy madda çalşygynyň bozulmagyna eltýändigini düşnükli, ýa-da in ahyrky ýagdaý – bu bozulmalar organizmiň ýaşamagy bilen bir ýerä sygyzmazlygyna eltip biler.

Gurşawyň ýa-da anyk ekologiki ulgamynyň ýokary ýa-da ýeterlik derejedäki hili şu indikilerden ybaratdyr:

- Berlen ýerde (etrapda) adam tarapyndan üýtgedilen ýa-da döredilen, berlen ekoulgamynyň ösüşine we durnuklylygyna mümkinçilik.
- Berlen ýerde (etrapda) oňden bar bolan ýa-da wagtlaýyn ýaşayan islendik ýa-da has wajyp populýasiýanyň (birinji nobatda adamyň) ýaşamagy üçin ýaramsyz şertleriň bolmazlygy.

Ekologiki ýagdaýynyň oňatlaşdyrmak aladalary, ekologiki tarapyndan adamyň ýaşayşyny we zähmetini gowaltmak – şular hem diňe bir bütün dünýäde uly mesele bolup durman, emma her bir aýratyn ýurtda durýar.

Türkmenistan geografiki ýagdaýy boýunça gowy ýerde ýerleşýär, onuň tebigy klimatiki şertleri gowy bolup durýar, hem-de ýokary derejede ulaglar kommunikasiýalary bilen üpjün edilýär.

Türkmenistanyň tutýan meýdany – 491,2 müň km². Günbatardan gündogara 1110 km gaýtadan işläp bejermeginiň resurs esaslaryny giňeltmek boýunça inňän uly geljegi bardyr. Onuň tutýan ýeriniň 80%-i gaza we nebite geljegi bar ýerler hasap edilýär, çen edilýän baýlyklary we kánleri 21-23 trln km³ gaza we 12 mlrd t nebite barabar hasaplanýar.

Tebigy gaz, nebit önümleri, elektrik kuwwaty – daşary ýurda çykarýan senagatyň esasy pudaklarydyr. Dag-himiki cig-malyň - kükürt, natriý sulfaty, magniý, ýod, brom, nahar duzy we başgalaryň uly resurslary bar.

Türkmenistanda ýeterlik derejede ösen we dürli görnüşlerdäki önümçilik potensial döredildi. Senagat-elektrik kuwwatlylygy kärhanalary, nebit we gaz çykarýan, nebiti gaýtadan işleýän, himiýa we nebitimiýa pudaklary, maşyn gurluşyk we metal işläp bejeriş, gurluşyk enjamlary senagaty, ýeňil we azyk senagaty bilen bellidir.

Oba hojalygynda ýerleriň meýdany 40 mln hektara barabar. Suwarymly ýerleriň ýarysyna golaýy gowaça ýetişdirmek üçin ulanylýar. Soňky ýyllarda oba hojalykda bugdaý ösdürip başlady.

Şeýlelikde, köp pudakly toplumynyň esasyny nebithimiki, nebitgazy, ýangyç-energetiki, iýmit we tekstil kärhanalaryň senagaty hem-de mineral dökümleriň we oba hojalyk önümleriň gaýtadan taýýarlanyşy barada kärhanalary öz içine alýar. Oba hojalykda mineral dökümler we himiki serişdeler ösümlikleri goramak üçin giňden ulanylýar.

Garaşsyz, Baky Bitarap Türkmenistanyň iňňän gözəl we örän özboňuşly tebigatyny, onuň baýlyklaryny gözümiziň göreji deýin gorap saklamak, ony rejeli peýdalanmak hem-de geljekki nesillerimize ýetirmek baradaky taglymatyny öwrenmek, oňa çuňňur akyl ýetirmek döwletimiziň her bir raýatynyň watançylyk borjudyr. Ekologiýa bilimi we terbiýesi halkyň umumy medeni derejesiniň esasydyr.

„Daş töweregi goramagyň nazary esaslary“ atly okuw kitabyň esasy maksady Garaşsyz, Baky bitarap Türkmenistan döwletimiziň tebigaty goramak taglymatynyň düýp mazmunyny giňişleýin düşündirmekden, talyp ýaşlara hakyky watansöýüjilik, mukaddes garaşsyzlygymyza we bitaraplygymyza çuňňur wepalylyk ruhunda terbiýelemekden ybaratdyr. Galkynyş zamanasyna döwrebap, ylymly-bilimli, giň gözýetimli ýokary hünärli hünärmenleri taýýarlamakda bu okuw kitabyň ähmiýeti uludyr.

§1. Türkmen taryhy we daş töwerek

Ençeme müňýyllyklara uzalyp gidýän gadymy türkmen taryhy ekologik ýagdaýlar bilen baglanşyklydyr. Ekologik ýagdaý halky dörediji jebislediriji, täze ösüş menzillerine itergi beriji ýa-da onuň tersine köpçülikleýin göçhä-göçlüge, ekerançylykdan – oturymly durmuşdan çarwaçylyga geçmäge, ýaşaýyş-durmuş şertini üýtgetmäge, bitewi ilatyň ýene-de ownuk taýpa-tirelere bölünmegine getiriji güýçdür. Şeýlelikde, ekologik ýagdaýlar ata-babalarymyzyň durmuşyna, ýaşaýşyna, gylyk-häsiýetine, kesp-kärine, goňşy halklar bilen gatnaşyklaryna... çuňňur täsir edipdir. Muňa mysallar taryhynyň dürli döwürlerinde sanardan köpdür.

Ata Watanymyzyň çäklerinde iň gadymy zamanlardan başlap ýabany haýwanlaryň eldekileşdirilmegi we dünýäde irki ekerançylygyň döremekligi-de howa şertleriniň gadymy ilata beren peşgeşlerindedir. Köýtendag sebitiniň täsinlikleriniň entek öwrenilmedik syrlary ölkämizde gadymy, dünýäde örän seýrek gabat gelýän haýwanlaryň ýaşanlygyndan habar berýär. Ýöne olaryň soňra ýitip gitmekligi-de ekologik ýagdaýlaryň netijeleridir. Onuň sebäpleri milli ylmymyzyň indi öwrenilmeli, dünýä jemgyýetçiligini mälim etmeli wezipeleridir.

Türkmenistanyň tebigy-klimatik şertleriniň öz görnüşliligi türkmen milletiň onuň daş-töwerek dünýäsine baglanşygyny asyrlap emele getirdi. Ekologik meselesiniň çözlüşi özüni durmuşyň elementlerinde, öý hojalygyň alyp barmagynda, dāp-dessurynda we medeniýetinde tapdy.

Gadymy döwürden bäri rejeli we akylyly öz ölkäniň tebigatyna garaýyş halkyň aňýetinde döreýärdi. Ekologiki hakykatdan çykyp özboluşly usul we ekologiki meseleleri anyklamak we çözmek ugurlary işlenip tapylýardy.

Adamyň ösüşi beýiklenip başlanmagy bilen ol öz ýaşayan töwreginiň resurs potensialyny şonça-da köp ulanyp başlaýar. Şeýlelikde, ol şol bilen aragatnaşygyny çylşyrmly edýär. Şol aragatnaşykda deňagramlylyk aragatnaşygy saklamak ugurlary tapmak – şu gün boýunça, adamzadyň iň wajyp meseleleriniň biridir.

Daş-töweregi goramak barada Döwlet syýasatyny işläp taýýarlamak we durmuşa geçirmek boýunça Türkmenistanda ýeterlik baý tejribesi toplanan. Türkmenistanyň hökümeti daş-töweregiň goramagyna hem-de oňatlaşdyrmagyna uly üns berýär. Türkmenistanyň konstitusiýasynda şol barada şeýle diýilýär: “Ýer – milletiň emlägi we milletiň eýeçiligidir”. Adam we daş-töwerek öz arasynda baglanşykly, şol baglanşyklyk adamzadyň geljegini kesgitleýär. Bilimlerini esasynda tebigaty goramak we tebigy resurslary tygşytly ulanylmak baradaky çäreleriň işlenilmegi mümkindir.

Täze ekologik pikirlenme-esasy pikirleriň, serişdeleriň, duýgularyň, islegleriň, dünýägaraýşyň, höwesleriň, gaýgy-hasratlaryň jemidir. Olar tebigatyň we jemgyýetiň arasyndaky tejribäni görkezýär.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň saýasynda millet baýramçylyklary, däp-dessurlary adamyň we tebigatyň aragatnaşyklaryny görkezýän çäreler belleniniýär: “Nowruz baýramy”, “Suw damjasy – altyn dänesi”, “Ahal teke atlary”, “Türkmen gawuny”, “Hasyl baýramy” we başgalar.

Biziň tebigatymyz diňe bir biziň ýaşayan töwregimiz däl-de, emma döretme töwregimiz hem bolup durýar. Täze ekologik hakykylyk döreýär, täze ekologik düşünjesi kemala gelýär, halkyň ruhy ýokary göterilişi gelip çykýar.

§2. Daş töweregi goramagyň umumy meseleleri

Talap edijilik düzgün, başgaça aýdanymyzda, jemgyýetiň ýaşaýyşynyň esasy bolup durýan tebigy – maddy şerti hakykydanam tükenip barýanlygyny, şu günki gün suwut etmek kyn däl. Adamzadyň XX asyrdaky işjeň döredijiliginiň netijesi bolup durýan biosferada ýüze çykan üýtgeşmeleriň sanlygy köpdür: Ýer ýüzüniň temperaturasynyň ýokarlanmagy, suwuň, howanyň we topragyň global hapalanmagy, planetanyň çölleşmegi, Dünýä okeanynyň hapalanmagy, ozon gatlagynyň bozulmagy. Şonuň üçin tebigatdan peýdalanmagyň döwrüne bar konsepsiýalary adamyň we tebigatyň arabaglanşyk şertleriniň mylaýym amatly utgaşdyrma düzgünlerine esaslanmalydyr.

“Adam – tebigat” ulgamynyň berk arabaglanşyklaryny oňaly we sazlaşykly utgaşdyrmak üçin biosferanyň ähli komponentlerine şu günki güne çenli ýetirilen antropogen täsiriniň netijelerini düzetmeklik we geljekde tebigat bilen baglanşykly bolan her bir işi ylymly-bilimli düzgünlere esaslanyp uly jogapkärçilik bilen seretmeklik, olaryň daş töwerege ýetirip biljek ýaramaz taraplarynyň önüni almak örän zerur bolup durýar. Şol babatda her bir adamyň ekologiki taýdan aňly-düşünjeli bolmagy zerurdyr.

Tebigat diýen düşünje ilki bilen dürli tükeniksiz görnüşli biziň daşymyzy gurşaýan dünýä. Beýleki kesgitlemelere laýyklykda tebigat, ginişlik manyda, älemiň tutuş maddy-energetiki we maglumat dünýäsi, adam jemjýetiniň bar bolmak şertleriniň jemi. Şu kesgitlemelere görä tebigata diňe Ýerde ýaşaýan janly jandarlar däl-de, esasy energetiki we çig-mal resurslaryny özünde saklaýan litosfera, gurşawyň ähli jansyz komponentleri, älemdäki janly materiýanyň ewolýusiýasynyň kanunalaýyk we tebigy tapgyry bolan adam jemgyýeti we onuň senagat önümçiligi degişlidir. Şeýle hem,

tebigatda taýýar görnüşde duş gelmän, jemgyýet önümçiliginiň netijesinde döredilýän hadysalaryň we zatlaryň jemini aňladýan *ikilenji tebigat* ýaly düşünje hem bar. Başgaça aýdanymyzda adam tarapyndan döredilýän ähli zatlar onuň talaplaryna laýyklykda üýtgedilýän tebigy resurslar.

Taryha nazar salsak, tebigaty goramak aýratyn landşaftlary, tebigy ýadygärlikleri, gymmatly obýektleri, ösümlikleriň we haýwanlaryň seýrek gabat gelýän we ýitip baryan görnüşleriniň goralmagyna, belli bir tebigy resurslaryň ulanylyşynyň azaldylmagyna, şeýle hem goraghanalaryň döredilmegine gönükdirilen çäklendiriji işleriň ulgamy ýaly ösdi. Şu döwrebap şertlerde bolsa bu çäreler ýeterlikli däl. Tutuş Ýer şaryny goraghana öwürmek mümkin däl.

Tebigatdan peýdalanmak — adamyň aýrylmaz häsiýeti we jemgyýetiň döredijiliginiň ugry bolan tebigatyň üýtgemegi bilen üznüksiz arabaglanşyklydyr. Şonuň üçin şu wagt „tebigaty goramak“ düşüňjä has giň we ikili many berilýär. Birinjiden, *tebigaty goramak* – tebigy toplumlary, ösümlük we haýwanat dünýäsini, atmosferany, suwy, ýeri goramaklygy, öz içine alýan tebigy resurslary dikeltmekligiň we saklamaklygyny umumy düzgünlerini we usullaryny işläp düzýän doly ylmy ders hökmünde seredilýär. Ikinjiden, hem jemgyýetiň döredijiliginiň netijeleriniň tebigata we adamyň saglygyna göni we kese ýollar bilen ýetirip biljek täsirlerini duýdurýan tebigy resurslary dikeltmeklikligini we saklamaklygyny üpjün ädýän adamyň döredijiliginiň we töwerekdäki tebigy gurşawyň amatly aragatnaşygyny saklamaklyga gönükdirilen çäreleriň ulgamlary ýaly kesgitlenýär.

Ikinji kesgitlenmede *töwerekdäki tebigy gurşaw* düşünje gabat gelýär. Bu tötänden däl. Bu ýerde «goramak» we «tebigat» sözleriniň manysyna seretsek, kesgitleýän düşünje kesgitlenýän düşünjeden has giň. «Tebigat» sözi tebigy dünýä degişli, «daş töweregi goramak» bolsa diňe tebigy däl-de

eýsem adam tarapyndan özgerdilen dünýäni (el bilen döredilen landşaftlar, şol sanda şäherler, seýil baglar, howuzhanlar, senagat kompleksler) hem öz içine alýar. «Tebigaty goramak» düşünje derek (ylaýtada hojalyk döredijiliginde) «daş töweregi goramak» düşüncesiniň ulanylmagy hem şonuň bilen düşündirilýär.

«Daş töwerek» düşüncesine hem iki many berilýär. Birinjiden ol subýekt ýa-da obýekt bilen hemmişelik arabaglanşykdaýy daşky gurşaw hökmünde kesgitlenýär. Ikinjiden hem töwerekdäki gurşaw diýip, adama we onuň hojalygyna bilelikde täsir ýetirýän abiotiki, biotiki we sosial gurşawlaryň jemine aýdylýar. Has giň manyda (başdaky ikisine garşy gelmeýän) töwerekdäki gurşaw - tebigy we adam tarapyndan döredilen adamzat jemgyýetiniň daşyny gurşaýan, oňa täsir edýän, adam jemgyýetde bar bolan zat hökmünde öz talaplaryny kanagatlandyrýan we öz gezeginde döredijiligi bilen oňa täsir edýän we ony üýtgedýän maddy dünýä. Şeýlelikde «daş töweregi goramak» düşüňjesi şeýle kesgitleme aldy: «Adamyň töweregini gurşaýan tebigy gurşawy goramak – bu adamyň saglygyny we ýagdaýyny gowulangyrmak nukdaý nazarlaryndan zerur bolan çäklerde tebigy ulgamlaryň fiziki, himiki we biologiki parametrlerini funksionirlemegi üpjün edýän halkara, döwlet we regional, administratiw-hojalyk, syýasy we jemgyýet işleriň toplumy». Şeýlelikde, bu kesgitlemäniň çäklendiriji häsiýeti bardyr.

Adam tebigatdan peýdalanmak prosesinde daş töweregi üýtgedýär, onda-da köplenç ol üýtgeşmeler öňden hem belli ýaramaz häsiýetli bolup ýakyn we uzak wagtda erbet netijelere getirmekligi mümkin. Meselem, biziň ýurdumyzda çözmeli talap edýän ekologiki meseleleri bar. Şolaryň içinde:

- Aral deňziniň we Aralyň türkmen sebitleriniň meselesi – Aral deňziniň guramagy zerarly emele gelen iň howply ekologik meseledir. 60-njy ýyllaryndan beýläk deňiz

weýrançylykly ýagdaýda aşak düşüp başlady hem-de deňiz suwunyň durlaşmasy ýokary galdy, balyklaryň we бүтин kenar ýakasyndaky өсүмлик we haýwanat dünýäsiniň köpelmegi ýoga çykdy. Netijede, sebite (regiona) ullakan durmuş-ykdysady zyýan ýetdi.

- Hazar deňzi we türkmen Hazarýakasy meselesi. Hazar deňzi – Türkmenistanyň 600 km-e golaý uzalyp gidýän günbatar araçäklerini ýuwýan dünýäde in uly we daşy gurşawly howdandyr. Transgressiýa (deňiz suwunyň kenarlary basmagy) netijesinde (ol 1978-nji ýyldan başlanypdy) örän köpkenarýaka gury ýerleri deňiz suwlarynyň basmagyna getirdi, senagat gurluşyklary, ýollar, ilatly ýerler zaýalandy, deňiz suwy nebit we gaz önümleri, olaryň gaýtadan işlenen görnüşleri, kommunal-gündelik durmuş galyndylary bilen hapalandy.
- Çölleşmek ýagdaýlary bilen göreşmek meselesi. Ýerleriň çölleşmegi esasan tebigatdan ýerliksiz peýdalanylmagy bilen baglydyr. (senagat, ulag ýollaryny, suwaryş desgalaryny gurmak, odun ýygmak, suwarymly ýerleriň ikilenç şor basmagy, topragyň sil suwlary we ýel güňji bilen zaýalanmagy). Türkmenistanda wajyp meseleleriň biri – çölleşme we biodürlüligiň azalmagydyr. Şu gün boýunça 1/3 bölegi ýeriň toprak gatlagy azalan, 2/3 bölegi tokaýlar çapylan, өсүмлик we haýwanat dünýäsi genofondyň ýarpy bölegini ýitirdi. (XX asyryň dowamynda – 20% görnüş toparyny ýitirdi). Şol sebäpli, biologik dürlülük pese gaçdy.
- Suwuň azalmagy hem-de hiliniň ýaramazlaşmagy meselesi. Bu babatda howanyň dünýä boýunça üýtgemegi hem-de ýagyn-ýagmyryň azalmagy, suwaryş ulgamynyň kämil dældigi aýratyn howsala salýar, bu bolsa suwarymly ýerleriň uly meýdanlarynyň

şorlamagyna we zeýli batgalyga öwrülmegine, agyz suwunyň hiliniň ýaramazlaşmagyna getirdi.

- Wajyp ekologiki meselesi tebigy baýlyklary dolandyryjy däl ulanyşy bolup durýar. Tebigy resurslaryň köp bölegi ýitýär. Uly derejeli howanyň hapalanyşy çuňňur bizi aladalandyrýar. Kolektor-denaž we ýerastyndaky suwlaryň hapalanyş meselesi şu gün öz çözülişini tapdy. Türkmenistanyň Prezidentimiziň karary bilen Garagum çölünde köl we ony arassalaýjy zawody gurulmaly. Bar kollektor-denaž suwlary şol köle toplanyp, zäherli himikatlaryndan arassalanyp, täzedan ulanmaga taýýar bolar.

Adam öz döredijiliginde özüniň ýaşaýş şertlerini gowulandyrmaga, özüne gerek bolan senagat we oba hojalyk harytlaryň öndürilişini köpeltmäge çalyşýar. Onuň üçin adam täze-täze tebigy baýlyklary ulanşyga girizýär. Elbetde, belli bir tebigy baýlyklaryň ýa-da uglewodorod ýangyjyň milliartlarça tonnalara barabar mukdarda üznüksiz harçlananlygy bilenem, biziň planetamyzyň umumy agramy hiç hili üýtgemeyär. Bu agramyň saklanma kanuny bilen düşündirilýär, Ýer şarynyň çäklerinde himiki maddalaryň umumy agramy ütgemän, islendik maddanyň (ýangyjyň ýakylmagy, magdanlarga metallaryň alynyşy, zäherli himikatlaryň öndürilişi we ulanylyşy) ulanylyşy we himiki tehnologiýalaryň islendik proseslerine bagly bolman, hemişelik bolup galýar.

Tehniki öňegidişlik bilen organiki dünýäniň (biosferanyň) arasyndaky prosesleriň özara baglanşyklary barada düşünje bolmazdan we olary hasaba almazdan tebigy resurslary we tebigy ulgamlary peýdalanmak gutulgysyzlygyna dolap bolmajak otrisatel netijelere alyp barýar.

Tebigy gurşawyň deňagramlylygynyň bozulmagy, ekologiki krizisiň we katastrofanyň ýüze çykmagy mümkin.

Geçmişde bar bolan we şu wagtda dowam edip duran tebigatyň kanunlaryny öýläňsyksyz ters tarapa üýtgetmäge edilen synaňsyklar aslyýetinde *ekologiki krizis* diýip atlandyrylýan ýiti mesele dörettdi.

Ekologiki krizis - bu tebigat bilen adamyň arasyndaky ýaramaz ýagdaýlar, ýöne krizis gaýdymly proses diýip hasap edilýär. Çernobol betlagtçylygy, Hirasima, senagat kärhanalarynda ýüze çykýan betbagtçylyklar, nebit tankerleriň ýarylmagy - bu zatlaryň ählisi ekologiki krizise getirdi. Şeýlelikde, tebigy baýlyklardan dogry ulanmak we ony dogry dolandyrmak hem-de dürli meseleleri çözmek hokman gerek, bolup durýar.

Ekologiki katastrofa - bu tebigy ýeriň , onda ýaşayan janly organizmleriň ýaşamaklary üçin laýyk gelmeýän ýagdaýy. Bu proses gaýdymly prosesdir.

Ekologiki bumerang - bu tebigy deňagramlylygyň bozulmagyna getirýän tebigy gurşawuň antropogen täsirlere jogap berýän reaksiýalar.

Tebigat - bu özüniň tükeniksiz emele gelmeleriniň ählisini öz içine alýan, bizi gurşap alýan dünýä. Tebigat - bu material - enjnetiki informasion älemdir.

Daşky gurşaw adamlara we olaryň hojalyk işlerine bilelikdäki täsir edýän biotiki, abiotiki we sosial gurşawlaryň jemi.

I. UMUMY EKOLOGIÝA

§1. Ekologiki faktorlar

Organizmleriň ýaşayan gurşawy – olaryň ýaşayşynyň abiotiki we biotiki derejesiniň jemidir. Gurşawyň häsiýetleri hemişe üýtgeýänligi sebäpli islendik jaňdar ýaşamak üçin olara öwrenişmeli. Janly organizmlere gurşawyň täsiri gurşawyň faktorlarynyň, ýagny ekologiki faktorlarynyň astynda kabul edilýär.

Ekologiki faktor – bu gurşawyň göni we kese ýollar bilen janly organizme, iň bolmanda onuň şahsy ösüşiniň bir böleginiň dowamynda, täsir ýetirip biljek dürli şertleri. Öz gezeginde janly organizmler ekologiki faktorlara özboluşly öwrenişli reaksiýalar bilen jogap berýär.

Gurşawyň dürli janly organizm bilen baglanyşykly bolup biljek ekologiki faktorlary üç topara bölünýär: jansyz tebigatyň faktorlary (*abiotiki*), janly tebigatyň faktorlary (*biotiki*), *antropogen faktorlar*.

Ekologiki faktorlaryň ýokarda getirilen klassifikasiýasyndan başgada birnäçe klassifikasiýasy düş gelýär. Mysal üçin, A.S.Molçadskiýnyň klassifikasiýasy boýunça ekologiki faktorlar *ilkinji wagtlaýyn faktorlara*, *soňra wagtlaýyn faktorlara* we *wagtlaýyn däl faktorlara* bolunýär. Ýagny, ilkinji wagtlaýyn faktorlara ýer şarynyň öwrülmesi bilen baglanyşykly bolan esasy hadysalar: gije – gündiz, pasyllaryň çalyşmasy bolup durýar. Soňra wagtlaýyn faktorlara hem ilkinji wagtlaýyn faktorlardan gelip çykýan çyglylyk, temperatura, ýagyn, ösümlik ýýmitiniň dinamikasy (haýwanlar üçin), suwda erän gazlaryň saklanylyşy. Wagtlaýyn däl faktorlar bolsa aýlanyşygyň hemmeşelik dogry wagt aralygyna eýýe bolmadyk faktorlar. Bu ýerde ýer-toprak faktorlaryny, dürli tebigy betbatgtçylyklary, suwuň, howanyň, topragyň

senagat önümçiliginin täsiri sebäpli düzüminiň üýtgemegini, ýeli we ş. m. faktorlary belläp geçmek bolýar.

§1.1. Abiotiki faktorlar

Jansyz tebigatyn faktorlaryny ýerüsti, toprak we suw gurşawsynyň faktorlaryna bölmek bolýar.

1. *Günden gelyän şöhlelik energiýa* (giňişlikde elektromagnit tolkunlar görnüşde ýaýraýar).

2. *Ýer ýüzüniň ýagtylyklygy*. Ol şöhlelik energiýa bilen baglanşykly bolup, ýagtylyk akymynyň çaltlygy we dowamlylygy bilen kesgitlenýär. Ýer şarynyň aýlanmagynyň netijesinde bi günüň ýagty we garaňky wagty wagtlaýyn çalyşýar. Ýagtylyk ähli janly jandarlar üçin ägirt uly rol oýnaýar, we organizmler günüň ýagty we garaňky wagtyna fiziologiki taýdan öwrenşikli. Ähli haýwanlarda diýen ýaly gije –gündiz çakyşygy bilen baglanşykly işjeňlik sazlaşygy bar. Birnäçe ösümlikler dine gündiz gülläp, gije bolsa güllerini ýapmaklyga ukyply. Ýagtylyga baglylykda ösümlikler ýagtylyk söýüjä we kölegä çydamla bölünýärler.

3. *Atmosfera howasynyň çyglylygy*. Ol howanyň suw bugy bilen doýdurylanlygy bilen baglanşykly. Atmosferanyň aşaky gatlalary çyglylyga has baýdyr, bu ýerde çyglylygyň takmynan 50% saklanýar. Howanyň çyglylygy onuň temperaturasyna baglydyr we näçe ýokary boldygyça çyglylyk hem şonça ýokarydyr.

4. *Ýagynlylyk*. Suw bugynyň kondensasiýasynyň netijesi bolup, ýagynlylyk howanyň çyglylygy bilen baglanşyklydyr. Howanyň ýerüsti gatlalarynda kondensirlenmegiň kömegi bilen çyg we duman emele geiýär, pes temperaturalarda bolsa çyglylygyň kristallaşmasy peýda bolýar. Suw buglarynyň atmosferanyň has ýokarky gatlalarynda kondensasiýasy we kristallaşmagy bulutlary we

atmosfera ýagynlaryny emele detirýär. Ýagynlaryň rezimi – zäherleýji maddalaryň biosferadaky migrasiýasyny kesgitleýän esasy faktor. Şeýle hem ýagynlar suwuň biosferadaky aýlanşygynyň bir bölegi bolup durýar.

5. *Ýer şarynyň ýüzündäri temperatura* gün şöhlelenmesi bilen berk baglansykda bolup, atmosferanyň temperatura rezimi bilen kesgitlenýär. Gorizonta tekizlige düşýän ýylylygyň mukdarynyň Günüň gözyetimiň üstüne düşýän burçynyň sinusyna göni proporsionallygy belli. Şonyň üçin şol bir töwerekde temperaturanyň gün we pasyll üýtgemesi ýüze çykýar, onda-da ýer şarynyň ýüzi takmynan araçäkli birnäçe zolaklara bölünýär. Ekwatordan polýuslara tarap näçe daşlaşdygyňça, şonçada gün şöhleleriniň Ýeriň ýüzüne güşýän burçynyň ýapgytlygy artýar, howa hem sowaýar.

6. *Howa toplumlarynyň hereketi* (ýel). Ýeliň döremeginiň sebäbi – basyşyň üýtgemegi bilen bagly bolan ýer ýüzüniň gyzlyrylyşynyň birmeňzeş dälliligi. Ýel akymy pes basyş tarapa, ýagny howanyň gyzgyn ýerine gönükdirilen. Ýeriň aýlanmagynyň güýçliligi howa toplumlarynyň aýlanşygyna täsir edýär. Ýerüsti gatlaklardaky howanyň hereketi klimatyň ähli meteorologiki elementlerine: temperatura rezimine, çyglylyga, Ýeriň ýüzünden bugarma we ösümlikleriň transpirasiýasyna täsir edýär. Ýel – atmosfera howasynda garyndylaryň geçirilişiniň we ýerleşişiniň esasy faktory.

7. *Atmosferanyň basyşy*. 1 kPa ýa-da 750,1 mm.rt.bl. deň bolan basyş kadaly diýip hasaplanýar. Ýer şarynyň çäklerinde hemmeşelik ýokary we pes basyşly ýerler bar, onda-da şol bir nokatda basyşyň günlük we pasyllyk minimumlaryny we maksimumlaryny syn etmek bolýar. Atmosfera basyşynyň dinamikasynyň deňiz we kontinental görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Howanyň güýçli akymy bilen

häsiýetlendirilýän wagtal-wagtal ýüze çykýan spiral boýunça ginişlilikde süýşýän merkeze tarap ymtylýan pes basyşyn oblasty **siklon** diýip atlandyrylýar. Siklonlar durnukly däl howa we köp mukdarly ýagynlar bilen tapawutlanýarlar.

Toprak örtüginin abiotiki faktorlary. W.P.Wilýamsyň kesgitlemesine görä toprak – gury ýeriň üstüki, ösümlikleriň hasylyny döretmäge üpjün edýän ýumşak tekizligi. Şeýlelikde topragyň esasy häsiýeti – hasyllylyk. Hasylylyk jemleşmek bilen edafogen faktorlary emele getirýän topragyň fiziki we himiki häsiýetleri bilen kesgitlenýär.

Toprak – gaty, suwuk we gaz komponentleri özünde saklaýan üç fazaly gurşaw. Ol klimatyň, ösümlikleriň, haýwanlaryň we mikroorganizmleriň çylşyrymly aragatnaşygynda emele gelen, dag jisimleriniň fiziki, himiki we biologiki üýtgeşmeleriniň önümi bolup durýar. Topragyň özi hemmeşe ösýär we üýtgeýär, şol sebäpli onuň köp dürli görnüşliligi ýüze çykýar.

Maddalaryň süýşmeginiň we öwürlmeginiň netijesinde toprak aýratyn gatlaklara ýa-da gözyetimlere bölünýär we olaryň gabat getirilmegi topragyň gapdaldan görnüşini emele getirýär. Topragyň ähli gönüşleriniň hem ýokarky gözyetimi organiki maddalaryň mukdaryna bagly bolup, has goýy ýa-da has solak reňkli bolýar. Topragyň bu gözyerimini *çüýrüntgi* ýa-da *çüýrintgili* – *toplama* diýip atlandyrýarlar. Ol däneleyin, topbakraýyn we gatlaklaýyn gurluşda bolup bilýär. Çüýrüntginiň artykmaçlylygy we ýetmezçiligi onda çylşyrymly çalyşma prosesleriň bolup geçýänligi we netijede ösümlikleriň iýmiti elementleriň emele gelýänligi sebäpli topragyň hasyllylygyny kesgitleýär.

Topragyň esasy fiziki häsiýetleriniň biri – onuň mehaniki düzümi, ýagny dürli ululykdaky bölejikleri saklaýşy. Mechaniki düzümiň dört yzygiderligi bellenildi: çäge, çägesow toprak,

suglinka we toýun. Topragyň himiki häsiýetleri erän ionlar görnüşinde saklanýan mineral maddalaryň mukdaryna bagly.

Suw gurşawyň abiotiki faktorlary. Suw Ýeriň biotoplumynyň esasy bölegi bolup durýar. Suw şertleri janly organizmler üçin ýerüsti sertlerinden ilki bilen dykzlyk we şeppeşiklik bilen tapawutlanýan özboluşly gurşawy emele getirýär. Suwuň dykzlygy howanyňkydan takmynan 800 etse, şeppeşikligi bolsa – 55 etse ýokarydyr. Suwuň ýylylyk sygyryjylygy ýorary bolanlygy sebäpli okean gün energiýasynyň esasy kabul edijisi we toplayjysy. Ýeriň suw gabygy gidrosfera diýip atlandyrylýar we gury ýerde ýerleşýän süýji suwlary hem-de içki deňizleri öz içine alýar.

Dykzlyk we şeppeşiklik bilen bir hatarda suwuň esasy fiziki aýratynlyklaryna suýşýanlykligi, temperaturasynyň howdanyň çuňlygy boýunça üýtgeýişi, temperatura rejimi, durylyklygy durýandyr.

Suw obýektlerinde janly jandarlar üçin iň wajyp bolup durýan abiotiki faktory – suwuň duzlylygyny, ýagny onda erän karbonatlaryň, sulfatlaryň we hloridleriň saklanşyny bellemeli. Süýji suwlarda olaryň mukdary az, onda-da karbonatlar köpüräk. Açyk okeanyň suwunyň duzlylygy 35 mg/l ýetýär. Deňiz suwunda D.I.Mendeleýewiň wagtlaýyn tablisasynyň ähli elementleri we şol sanda metallar hem erän görnüşde saklanýar.

Suwuň himiki häsiýetleriniň beýleki häsiýetnamasy onda erän kislorodyň we uglerodyň ikili oksidiniň barlygy bilen baglanşykly. Esasanam, suw organizmleriniň dem alyşyny üpjün edýän kislorod, has wajypdyr. Suwdaky organizmleriň ýaşaýşy we köpelmegi wodorod ionynyň mukdaryna (adatça onuň ters logarifmi bilen kesgitlenýär we pH ýaly bellenilýär) baglydyr. Suwuň ähli ýaşaýjylyry pH-yň belli bir derejesine öwrenişip: käbiri – turşy gurşawy, käbiri – aşgar gurşawy, beýlekileri bolsa – neýtral gurşawy saýlaýarlar.

§1.2. Biotiki fartorlar

Bir organizmleriň başga organizmlere ýaşaýyş hereketiniň edýän täsiriniň jemine biotiki faktorlar diýilýär. Haýwanlaryň, ösümlikleriň, mikroorganizmleriň (olary hem koasiýa diýip atlandyrylýar) aragatnaşygy örän köp hilli. Olary göni we gytak toplumlara bölüp alýar. Birinjiler bir organizmiň başga organizmlere göni täsiri bilen baglanşykly: ikinjiler bolsa ösümlikler öz barlygy bilen başga ösümlikleriň we haýwanlaryň gurşawsynyň biotiki faktorlaryň tertibini üýtgedip ýüze çykarýar.

Her bir ösümlik maşgalasy gurşawnyň biotik häsiýetleriniň jemine täsir edýär.

Janly organizmleriň aragatnaşygy olaryň biri-birine reaksiýa (gaýtargy) berýändigini boýunça bölünýär. Şonuň içinde, gomotip reaksiýalary ýüze çykýar. Şol düşünje bir görnüşüň organizmleriň jynslarynyň arasyndaky aragatnaşygy aňladýar (meselem, toparyň effekti, tohumy terbiýelemek...) we geterotip reaksiýalar ýüze çykýar – dürli-dürli görnüşleriň indiuiduamlarynyň arasyndaky koasiýasy.

Ösümlikler ýer şarynda ilkinji organiki maddany emele getiripdirler, şol sebäpli, olar hemme janly organizmleri gerek energiýa bilen üpjün edip, özleri hem olar üçin iýmit bolup durýar. Iýmit (trofiki) faktory mukdary, hili we baryp bolarlygy tarapdan tapawutlanýar.

Haýwanlaryň we ösümlikleriň her bir görnüşini iýmitiň düzümine seçijilik alamaty bar: her bir ösümlikge anyk mineral elementleri gerek bolýar. Haýwanlaryň her bir görnüşini öz boluşly iýmite öz talaby bolýar. Haýwanlaryň arasynda görnüşleri ösümlikleriň we haýwanlaryň bir görnüşini bilen iýmitlendirilýänini (monofaglary), köp görnüşleri bilen iýmitlendirilýänini (polifaglary) hem – de çäklil iým

assortiment bilen iýmitlenýänini (giň ýa –da dar oligofaglary) tapawutlandyrýarlar.

Haýwanlaryň arasynda ýaýran aragatnaşyklaryň biri – ýyrtýjylardyr, çünli bir görnüşiň başga görnüş bilen yzarlanmagy we ýok edilmegi. Aragatnaşyklaryň başga bir görnişi – parazitizm her dürli formada. Iň ýönekeý ýagdaýda, organizm – parazit başga bir haýwanyň endamynda ýa – da içinde hemişe ýaşayar (ony eýe diýip atlandyrýarlar). Meselem: bitler, sakyrtkalar. Şeýle parazitizmden wagtal- wagtal paratizmden tapawutda hakyky paratizm diýip atlandyrylýar. Diýlende paratizm öz eýesinde diňe wagtlaýynça ýaşamagydyr. Haýwanlaryň başga aragatnaşyklaryň biri foreziýa (bir görnüşiň başga görnüş bilen geçişi), kommensalizm (bir görnüş başga görnüşin iýmit galyndysy bilen iýmitlenmegi), sinoýkiýa (bir haýwanlaryň başga haýwanlaryň ýaşayan ýerlerini ulanmak), neýtralizm (bile ýaşayan görnüşleriň özara bitaraplygy). Ösümlikleriň we haýwanlaryň aragatnaşygy örän çylşyrymly we her dürli bolup bilýär. Käbir haýwanlar ösümliklere görä tozandyryjy tohumlary we keselleri geçiriji halyna bolýarlar. Ösümlikler bolsa haýwanlar üçin bukalga roluny oýnaýarlar.

Biotiki faktorlar diýip bir janly organizmleriň, beýleki janly organizmleriň ýaşayşyna ýetirýän täsirine aýdylýar. Haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň arasyndaky arabaglansyklar örän köp görnüşli. Olary göni we kese diýip tapawutlandyrmak bolýar. Birinjiler bir organizmleriň beýleki organizmler bilen gönüden – göni täsirleri bilen baglanşykly; ikinjiler bolsa, mysal üçin, ösümlikleriň haýwanlaryň ýa-da bolmasa beýleki ösümlikleriň ýaşayşsynyň haýsy bolsa-da bir abiotiki faktoryny üýtgetmeginde ýüze çykýan täsirler bilen baglanşykly.

Islendik ösümlikler toplymy gurşawyň abiotiki häsiýetleriniň jemine täsir edýär. Tokaýlykdaky abiotiki

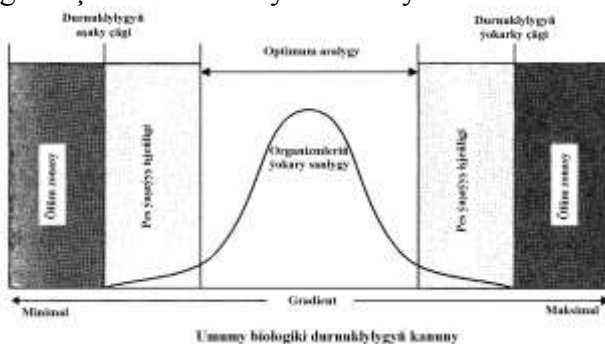
şertleriň aýratynlyklary açyk meýdandaky ýa-da çöldäki abiotiki şertlerden tapawutlylygy mese-mälim.

Janly jandarlaryň arabaglansyklyklaryny, biri-birine edýän täsiri nukdaý nazarlardan toparlara bölýärler. *Gomotipli* (şol bir görnüşüň jynslarynyň arasyndary arabaglanşyk) we *geterotipli* (dürli görnüşli jynslaryň arasyndaky datnaşyklar) täsirleri tapawutlanýarlar.

Antropogen faktorlar. Adamyň daş töwerege edýän täsiri ilki bilen birnäçe abiotiki we biotiki faktorlaryň janly organizmleriň ekologiki talaplaryna laýyk gelýän çäklerinden çykyp, rezimleriniň üýtgemeginde duýulýar. Islendik abiotiki we biotiki faktorlarynyň rejimleriniň adamyň täsiri esasynda üýtgemeginiň netijesinde olaryň *antropogen faktorlar* diýip atlandyrylmagyna esas bolup durýar.

§2. Ekologiki faktorlaryň organizmlere täsir edişiniň umumy kanunlary

Ekologiki pozisiýalar boýunça gurşaw – bu janly organizmiň hemmeşe göni ýa-da kese aragatnaşykda bolýan tebigy jisimler we hadysalar. Organizmiň daşyny gurşaýan gurşaw faktorlar hökmünde seredilýän wagt we giňişlikde üýtgeýän birgiden hadysalardan we şertlerden jemlenen ägirt uly köpgörnüşlilik bilen häsiýetlendirilýär.



1940 ýylda himik – organik Ýu. Libih (1803 – 1873), agrohimiýany esaslandyryjylaryň biri, ösümlükleriň mineral iýmitlenişiniň teoriýasyny öňe sürdi. Ol ösümlükleriň ösüşiniň diňe bir organizm üçin zerur mukdarda ýeterlikli bar bolan himiki elementlere (ýagny faktorlara) bagly bolman, eýsem ýetmeýän elementlere hem baglylygyny anyklady. Mysal üçin, suwuň ýa-da azodyň artykmaçlygy, adaty toprakda örän az mukdarda saklanýan boryň ýa-da demiriň ýetmezçiliginiň üstüni ýapmaýar. Öz barlaglarynyň netijesinde Libih “*minimumlar kanunyny*” taýýarlady. Oňa laýyklykda toprakda minimum mukdarda saklanýan iýmiti maddalaryň mukdaryny artdyrmak zerur. Minimumlar kanunynyň diňe ösümlükler üçin adalatly dälligi düşüňikli. Mysal üçin, adamyň saglygy aýratyn maddalaryň adaty örän az mukdarlylygy bilen kesgitlenýär. Eger-de olaryň mukdary rugsatly minimum mukdaryndan peselse, adam witaminleri ýa-da mikroelementleri ulanmak bilen olaryň ýetmezçiliginiň öwezini dolmaly.

Soňra 70 ýyldan soň amerikan alymy W. Şelford hasyllylygy we organizmiň ýaşaýyş ukyplylygyny diňe bir minimumda saklanýan maddanyň kesgitlemän, haýsy bolsa-da islendik elementiň artykmaçlylygam islenilmedik gýşarmalara getirmeginiň mümkinligini görkezdi. Mysal üçin, adam organizminde simabyň artykmaçlylygy belli bir kada gatnaşyklykda agyr funksional bozulmala getirýär. Durmuş tejribesinden, belli bolşy ýaly, toprakda suwuň ýetmezçiligi ösümlük tarapyndan mineral iýmitiň elementlerini özleşdirişi kynlaşýar, ýöne suwuň artykmaçlygy hem şolar ýaly netijelere getirýär (kökleriň dem almagynyň kynlaşmagy, anaerob prosesleriň ýüze çykmagy, topragyň şorlamagy we ş.m. mümkin). Şeýlelikde, suwda we toprak ergininde wodorod ionlarynyň ýetmezçiligi hem-de artykmaçlygy gurşawyň turşylygyny (pH) kesgitleýär. Köp haýwanlar, ösümlükler we mikroorganizmler pH-nyň sähelçe ütgemegine örän duýgur. W.

Şelforda laýyklykda ýetmezçilik-de we artykmaçlykda bar bolan (organizmiň amatly talaplaryna gatnaşyklyk-da) faktora *limitirleýji* diýip, şoňa gabat gelýän düzgün bolsa “*tolerantlylyk kanunynyň*” adyny aldy:

„Islendik janly organizm islendik ekologiki faktoryň ewolýusion miraşlylyk alan çydamlylygynyň ýokarky we aşaky çäklerine eýedir“.

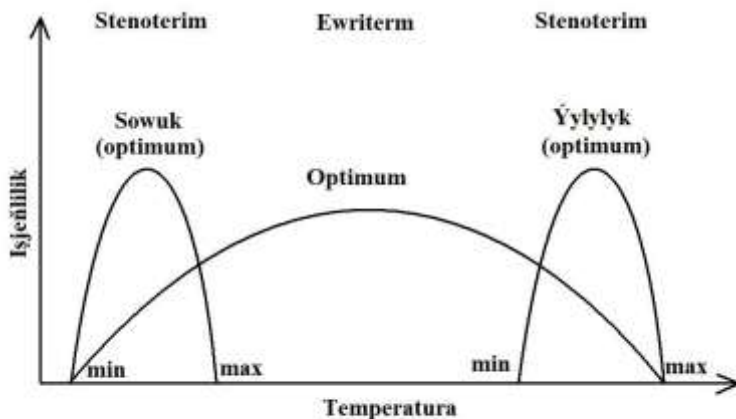
Ekologiki faktorlara görä organizmleriň klassifikasiýasy bar. Bir organizmleriň temperatura, çyglylyga, suwuň duzlulygyna, ýagtylylyga we ş.m. talaplara giňräk bolýar, başgalarda – darrak bolýar. Meselem, karp balygy diňe süýji suwda ýaşap bilýär, emma kolýuşka diňe bir süýji suwda däl-de, duzly suwda ýaşap bilýär. Çyglylyga görä ösümlikler çyglygy söýüji -gigrofillere, ortaça çyglygy gowy görýänler - mezofillere we guryny gowy görýänler – kserofillere bölýär. Gaýyň agajy (berýoza) gury we çyglanan toprakda ösýär, emma ýeller ortaça çyglykly toprakda gowy ösýär.

Geliň, meselem, dürli görnüşleriň işjeňligi gurşawyň temperaturasynyň üýtgemeginden bagly bolýandygyny göreliň. Seredilýän görnüşleriň biri temperaturanyň ütgemeginiň giň aralygyna üýtgeşip bolýar, we olar *ewriterm* görnüşlerine (grekçeden „*ewri* – giň“) degişli. Ikinjiler bolsa aralykda dar çäkli durnuklylygy aşak (pes) temperatura görä barlygy, emma üçünjiler – ýokary temperaturanyň aralygynda ýaşap bilýär. Şeýle görnüşler stenoterm („*stenos*“ – dar) diýip atlandyrylýar.

Her bir ekologiki faktorlaryň ähmiýeti (diňe temperatura däl – de, emma ýagtylyk, çyglylyk, gurşawyň pH-y, duzuň barlygy we ş.m.) minimuma we maksimuma ýakyny pessimum diýip kesgitleýärler.

Eger-de bir janly organizmi tejribe gaba ýerleşdirip, onda howanyň temperaturasyny üýtgetsek, organizmiň ýagdaýy (ahli ýaşayyş prosesleri) hem üýtgeýär. Onda organizm üçin bu faktoryň (T_{AMAT}) haýsy bolsada bir iň oňaly (amatly),

organizmiň işjenliginiň (A) maksimal bahasyna laýyk gelýän derejesi ýüze çykar.



Stenotermli we ewritermli organizmleriň tolerantlyk çäkleriň deňeşdirmesi

Ýöne, faktoryň rezimi amatly alamatyndan haýsy bolsada bir tarapa (uly ýa-da kiçi) gyşarsa, işjenlik peselýär. Faktoryň belli bir maksimal ýa-da minimal alamatyna ýetmeklik, ýaşaýyş proseslerine laýyk gelmez. Organizmde ölüm ýüze çykarýan prosesler ýüze çykar. Şeýlelikde faktoryň bu derejeleri ölümlük ýa-da letallyk derejesi (T_{LET} ýa-da T'_{LET}) bolup durar.

Ýöne tolerantlyk kanunyň başgaça düşündirmek hem bolýar. 1-nji surada dolansak, T_{LET} we T'_{LET} aralygy ýaşapbilijilik çäkleri bolup, olardan soň ölüm ýüze çykýar. Şol bir bagtda organizmiň çydamlylygynyň hakyky çäkleri has dar. Eger tejribede faktoryň rezimini T_{AMAT} nokatdan dyşartsaň, organizmiň ýaşaýyş ýagdaýy (A) peseler, onda-da faktoryň belli bir ýokarky we aşaky çäginde tejribe gapdaky organizmde dolanmaýan patologiki üýtgeşmeler bolup geçer.

Organizm basylma, pessimal ýagdaýa geçer. Tejribäni goýbolsyn edip, faktory amatly alamatyna dolandyranda hem, organizm ölmedigem bolsa, öz ýagdaýyny (saglygyny) doly dikeldip bilmeýär. Şeýlelikde faktor organizme letallyk täsirini ýetirmezden öň onuň ýaşaaýy ýagdaýyna limitirleýji (T_{LIM} we T'_{LIM}) bolup biler. Şonuň üçin Şeifordyň kanunyna “*limitirleýji faktoryň kanunynyň*” hem diýilýär.

Bular ýaly netijeleri çyglylyk, dürli maddalaryň suwdary mukdary, turşulylyk, zäherleýji maddalaryň mukdary we ş.m. faktorlary üýtgetmek tejribeler-de hem syn etmek bolar. Faktoryň organizmiň ýaşaaýş ukybyny saklap bilýän bahasynyň üýtgemeginiň aralygy näçe giň boldygyça, şonça-da onuň tolerantlylygy (latyn sözi “tolerantlylyk” - çydamlylyk) ýokarydyr. Tolerantlylygy – organizmiň ýaşaaýş-işjeňliligine amatly alamatlaryndan üýtgemegine çydamlylyk diýip kesditleme bolýar.

Limitirleýji faktoryň kanuny daş töweregi zäherlerden goramak çärelerinde göz önünde tutulýar. Suwda we howada zyýanly maddalaryň mukdary kadadan artsa, ol adamyň saglygy üçin howuplydyr.

Giňişlik we wagt boýunça ekologiki faktorlaryň dinamikasy astronomiki, klimatiki we geologiki proseslere baglydyr, olar janly organizmlere bolan dolandyryjy roly oýnaýar. Haýwanlar we ösümlükler faktorlar köplüğine ukyplaşmaga mejburdyrlar, onda-da bu ukyplaşmaklyk ewolýusiýa prosesinde we genetika derejesindäki tebigy seçip almagyň netijesinde işlenilýär we bekeýär.

§3. Adaptasiýa we onuň görnüşleri

Ekologiki faktorlaryň dinamika şertlerinde janly organizmler tarapyndan ewolýusion işlenip düzülen we nesilme – nesil berkidiler ýaşaaýşyň kadaly şertlerini üpjün edip

ukyplaşmagyna *adaptasiýa* diýilýär. Islendik janly organizm diňe ekologik faktorlaryň zerur şertlerini üpjün edýän ýaşayar. Bar bolan we üýtgeýän şertlere öwrensmedigiň ölýänligi mese-mälim görünýär.

1. Himiki maddalaryň täsirine uýgunlaşma – bu organizmiň gurşap alan gurşawyň berlen biologiki ulgamyň yza gaýtmaýan bozulmalarsyz we onuň reagirleşleşmeginiň normal (homeostatiki) ukyplylygynyň ýokarlanmasyz üýtgeýän şertlerine (aýratyn hem himiki) ukyplaşmagydyr.

Şeýle ukyplaşmany kämahal fiziologiki, hakyky ýa-da doly uýgunlaşma diýip atlandyryýalar. Biz ony diňe “uýgunlaşma” diýip atlandyryýarys. Organizmiň daşky gurşawyň üýtgeýän şertlerine ukyplaşmasy adaty homeostatiki mümkinçilikleriň ýokarlanmagy bilen bolup geýýän üýtgeşmeler bilen şertlendirmek bolar. Bu ýagdaýda maddanyň täsiriniň kompensasiýasy (hakyky däl adaptasiýa) barada gürrüň gidýär.

Kompensasiýa wagtyň geçmegi bilen anyk patologiki (dekompensasiýa) üýtgeşme görnüşinde ýuze çykýan wagtlaýyn ýanyk patologiyadyr. Şeýlelikde, kompensasiýada organizmiň daşky gurşawa ukuplaşmasyna homeostazyň bozulmasynyň hasabyna ýetilýär. Şoňa edebiýatlarda “öwrenişme” diýen adalgasy ulanylýar. Muňa belli bir wagat geçenden soň maddanyň täsiriniň reaksiýanyň azalmagy ýa-da ýok bolmagy diýilip düşünilýär. Onuň zäherleýji effekti diňe täsir edýän maddanyň mukdarynyň (konsentrasiýasynyň) ýokarlanmagy bilen täzeden ýuze çykyp biler.

Öwrenişme dürli mehanizmler bilen bagly bolup biler. Ýöne düzgün bolşy ýaly, ol hroniki zäherlenmäniň başgançagydyr. Öwrenişme şeýle hem maddanyň täsiriniň tertibine baglydyr. Birdenkä we tertipsiz üýtgeýän konsentrasiýalar kompensator reaksiýasynyň ösüşini kynlaşdyrýar.

Faktorlaryň ekologiki dinamikasy wagtda we gişlikde astronomiki, gelioklimatiki, geologiki hadysalaryndan bagly bolýarlar, olar ugrukduryjy roluny janly organizmleri ýaraine ýetirýär. Haýwanlar we ösümlikler köp faktorlara uýgunlaşmaly bolýar.

Ewolýusiýanyň dowamynda bolan we nesil yzarlaýşy tutulan janly organizmleriň aýratynlyklary normal ýaşaýyş hereketlerini dinamiki ekologiki faktorlaryň şertlerinde üpjün edilene adaptasiýa diýilýär. Her bir janly organizm ekologiki faktorlaryň tertibi gerekli şertlere gabat gelýän diňe bir şeýle ýerlerde ýaşap bilýär. Şeýle şertlere utgaşmadyk organizmler ýitip gidýärler.

Morfologiki adaptasiýalar. Morfologiki adaptasiýanyň mysaly – suwda ýaşaýan organizmleriň, mysal üçin aýratynlykda, çalt ýüzmeklige ukyplylyk kitgörnüşlilire, suwda perperleme bolsa plankton organizmlere hususydyr. Çölde ösýän ösümlikler ýapraksyz we olaryň gurluşy çyglylygyň minemal üýtgemekligine in gowy ýagdaýda öwrenşen.

Fiziologiki adaptasiýalar – ol, mysal üçin iýmitiň düzümi bilen kesgitlenýän iýmit siňdiriş ýolynyň fermentatuw saylanan toplumynyň aýratynlyklaryndan durýar. Çölün ýaşaýjylyry özüniň çyglylyga bolan talabyny ýaglaryň biotiki okislenmeginiň hasabyna üpjün etmeklige ukyply. Fotosintezniň biohimiki prosesleri ösümlikleriň atmosfera howasynyň gaz düzüminiň pygta kesgitli şertlerinde organiki däl maddalardan organiki madda döretmek ukyplylygyny suratlandyrýar.

Özüni alyp baryş (etologiki) adaptasiýalar dürli görnüşde ýüze çykýar. Şeýlelikde, haýwanlaryň özüni alyp baryşynyň daş töwerek bilen kada ýylylyk çalyşmany üpjün etmeklige gönükdirilen: bukulmak üçin ýer taýýarlamak, amatly temperatura şertlerini saýlamak maksat bilen, ylaýtada ekstremal (juda ýokary ýa-da juda pes) temperaturada hereketlenme ýaly görnüşleri bar. Süýtemijileriň ýa-da

guşlaryň güniň we pasylyň dowamyndaky çarwalarynyň barlygy belli.

Haýwanlaryň diňe temperatura şertlerine däl-de, eýsem çyglylygyň, ýagtylyklygyň dinamikisyna, günün radiasiýasynyň derejesine, beýleki birnäçe ekologiki faktorlara ukyplanýarlar. Şol ýa-da başga faktorlaryň giň yrgaldamasynda tebigy saylanma has-da güýçli täsir edýär. Şonuň üçin haýwanlaryň hereketiniň aýratynlyklary, düzgün bolşy ýaly, ekstremal şertlere düşmek gorkusyndan gaçmaklyga gönükdirilen. Bu ewolýusiýanyň dowamynda hem ýüze çykdy.

Ukylaşmak häsiýet ol jany yzarlamak prosesinde ýyrtjylarda, pidada bolsa – başga – jogap berme reaksiýalarda (mysal üçin bukulma) ýüze çykyp bilýär. Käbir mör-möjekler ýyrtjylary we ýalyagylary ýiti hereketler bilen gorkuzýarlar.

§4. W. I. Wernadskiýniň biosfera baradaky taglymaty

§4.1. Biosfera barada taglymat, onuň gurluşy, araçäkleri we ewolýusiýasy

Biosfera - bu ýeriň daşky gatlagy bolup, ol janly organizmleri we olaryň ýaşamagy üçin gurşawy emele getirýän hemme elementleri öz içine alýar.

Biosfera ylymyň düýbini tutujy beýik rus geohimigi Wernadskiý W.I. Onuň ylymyňa laýyklykda ýaşaýyş ýer ýüzündäki ähli planitar prosesleri we daşky gatlagyň kesgitli himiki ýagdaýyny özüne tabyn edýär. Himiki elementleriň hereketi ýaşaýyş ýüze çykarýar.

Görnükli rus alymy Wladimir Iwanowiç Wernadskiniň (1863-1945) taglymatyna laýyklykda biosfera Ýerde janly maddalaryň ýaýran oblastyny öz içine alýan gabygyndan ybaratdyr. Biosfera 3,4-4,5 mlrd. ýyl mundan öň emele gelipdir we janly maddanyň ýaýran abiotiki oblastynyň ýönekeý

utgaşdyrmasy bolman eýsem olaryň ýakyndan özara täsirleridir.

Biosfera – bu ýüze çykyan dürli üýtgeşmelerde hem, ýaşayyş gurşawyň durnuklylygyny üpjün edýän ýeketäk ulgamy. Daş töweregiň durnuklylygyny tebigy jemgyýetleriň üpjün edýän derejesinde üpjün edip biljek emeli jemgyýeti gurmaklyk hiç hili mümkin däldir.

W.I.Wernadskiý janly organiki maddany biosferada erkin energiýany göteriji hökmünde seredýär. Organiki ýaşayyş litosferada (ýer gabygynyň gaty üstüniň ýokarky bölegi), gidrosferada (deňizler, derýalar, köller we Dünýä ummany), şeýle hem troposferda (ýer togalygynyň gaz görnüşli gabygynyň – atmosferanyň aşaky gatlaklary) jemlenendir.

Litosferanyň ýokarky gatlaklaryndaky ähli maddalaryň 99% golaýy organizmler tarapyndan transformirlenen. Şuňa meňzeş işi amala aşyrmak üçin janly organizmleriň ýeterlik massa eýe bolmalydygy düşnüklidir. Ýeriň janly organizmleriniň umumy massasy (biomassa) takmynan $2,4 \cdot 10^{12}$ t bahalanýar.

Görşümüz ýaly, ummanyň organizmleriniň biomassasy ýerüsti haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň biomassasy bilen deňşdireniňde ujypsyzdyr.

Biosferanyň aşaky araçägi gury ýerde 2-3 km we 1-2 km okeanyň düýbünden aşakda, ýokarky araçägi bolsa 20-25 km belentlikde ozan ekrany atlandyrylýan gorag gatlagydyr, ondan ýokarda gün spektriniň ultramelewşe bölegi ýaşayşa ýol bermeýär. Öz önümçiligi bilen bilelikde adamzat jemgyýeti hem biosfera degişli.

Biosferanyň araçägi: atmosferanyň aşaky bölegi, gidrosferanyň hemmesi, pedosfera we litosfera. (ýokarsy ýer gatlagynyň gorizonty). Bütün biosferany janly organizmleriň ýaýraýyş dykzylygyna laýyklykda iki kategoriýa bölmek

bolýar: Oblast- nirede janly organizmleriň köp ýerleşen ýeri.
Eubiosfera- organizmleriň seýrek duş gelýän oblasty.

Ýeriň janly organizmleriniň gury maddalarynyň biomassasy

1-nji tablisa

Sfera	Bahalandyrylan häsiýetnamalary		
	Massa 1 * 10 ¹² t	Massa, %	Jemi massasy, %
Gury ýer Ösümlikler			
Jandarlar we mikroorganizmler	2,40 0,02	99,2 0,8	
Jemi	2,42	100	99,87
Umman Ösümlikler			
Jandarlar we mikroorganizmler	0,0002 0,003	6,3 93,7	
jemi	0,0032	100	0,13
Jemi:	2,4232	-	100

Biosfera biotiki komponentlerden durýar - ösümlik, haýwanat dünýäsi, adamlar, mikroblar. Biosferanyň aýratynlyklarynyň biri, onuň guramaçylygy we dinamiki deňagramlylygyň durnuklylygy bolup durýar. Şeýlelik bilen, biosfera bir bitewülikdir.

Biosfera özüniň emele gelmeginiň milliardlarça ýylynda ewolýusiýa atlandyrylan çylşyrymly ösüş ýoluny geçdi. Jansyz materiýadan ýaşaýşyň özüniň ýüze çykmany ewolýusiýanyň birinji döwri boldy. Ýaşaýşyň ýüze çykmasyna ýokary temperatura şertlerinde, Günüň ultramelewşe şöhleleriniň we ýokary wulkan täsirleri şertlerinde metandan, ammiýakdan, wodoroddan we suw buglaryndan ýönekeý organiki birleşmeleriň emele gelmesi sebäp bolupdyr. Bu birleşmeler gandyň, aminokislotalaryň, azotly esas

molekulalary bolupdyrlar, ýagny beloklary, nukleýin kislotalary, adenzin trifosfat görnüşli energiýa göräji maddalary emele getirýän molekulalar. Ewolýusiýanyň möhüm tapgyrlarynyň biri-de organiki molekulalaryň sintez we dargamak proseslerine duçar bolup başlapdyrlar, onda-da bir molekulanyň dargamak önümleri beýleki molekulalaryň gurulmagy üçin material bolup hyzmat edipdirler. Başda söz bilen aýdanymyzda organiki maddanyň ilkinji aýlanşygy ýüze çykypdyr. Suw gatlagynda organiki molekulalaryň deňölçegsiz ýaýramagy azda-kände durnukly ýarym suwuklyk (kolloid) goýalmalaryň, ýa-da koaserwatlaryň (lat. “*koasserwatis*“ - jemlenen) emele gelmegine getiripdir. Bu goýalmalaryň häsiýetli aýratynlygy, olaryň gurşap alan erginden bölünmek araçäginiň bolmagyndadyr. Koaserwatlar hem ilkinji biologikiden öňki ulgam hökmünde seredilýär. Bu damjalar bozulyp we ýene-de täzeden emele gelip bilipdirler, onda-da köplenç halatlarda kesgitli ölçeglere ýetenlerinden soňra olar bölünip täze bölejikleri emele getirip bilipdirler. Ahyrky netijede gutulgysyz hil özermesi bolup geçipdir: diňe bölünenlerinde täze emele gelen damjalaryň öz häsiýetleri, himiki düzümini we gurluşyny saklamaga ukyply bolan damjalar saklanyp bilipdirler, ýagny özlerini gaýtadan dikeltmäge ukyplylary galypdyr.

Koaserwat damjalarynyň gurşap alan ergininden maddalary özüne saýlap siňdirip we özüne gerek bolmadyk birleşmeleri daşyna çykaryp bilmegi-de has möhüm hakykatdyr. Bu pursat madda çalşygynyň başlamagy, energiýa geçiriş prosesiniň, maglumat alyşmak prosesleriniň ýüze çykarmasydyr. Öz-özünü dikeltmekligiň ýüze çykmany bilen koaserwat damjasy ýönekeýje janly organizme öwürilipdir. Ýaşayşyň ilkinji galyndylary litosferanyň gatlaklarynda tapylypdyr, olaryň ýaşy 3 mlrd. ýyl, ýagny arheý erasyna degişlidir.

Ýaşaýşyň soňraky çylşyrymlaşmalary köp öýjükliiligiň ösüşi bilen baglanşykly. Onuň gelip çykyşy barada köp gipotezalar bar. Kolonial gipoteza has gowy öwrenilen we ykrar edilen. Doly tamamlanan jynssyz köpelmegiň netijesinde koloniallyk ýüze çykýar diýip hasap edýärler: öýjükler bölüjeklere bölünipdirler emme aýrylyşyp gitmändirler. Onda-da eger ilki başda iki öýjük hem birmeňzeş bolan bolsalar hem, soňrak olaryň aralarynda himiki düzüm boýunça ol ýa-da beýleki tapawutlar ýüze çykyp bilipdir. Bu bolsa öz gezeginde funksional ýöriteleşmäge getiripdir: bir öýjükler assimilýasiýa jogapkär, beýlekileri hereketi üpjün edipdirler, üçülenji birleri bolsa bölünmek, gaýtadan dikeltmek we ş.m. funksialary öz üstlerine alypdyrlar.

Köp million ýyllaryň dowamynda köp öýjükli organizmler kämilleşipdirler we biri birlerinden tapawutlanypdyrlar. Organiki maddalaryň aýlanşygy biologiki aýlanşyk bilen çalyşýar, ol organizm bilen gurşawyň arasynda maddanyň we energiýanyň üznüksiz çalyşmasyndandyr.

Ýerdäki ýaşaýşyň taryhy umumy dowamylygy 3,5 mlrd. ýyl bolan 6 erany we 17 döwri öz içine alýar. Diňe Ýerde ýaşaýşyň üçünji etapy ýüze çykan pursatyndan uly bolmadyk wagt aralygy (1,5 mln. ýyla golaý) geçipdir, ýagny soňky döwrüň başlangyjy bolan kaýnazoy erasy – antropogen (antropos – adam). Gadymy adamlaryň zähmet – jemgyýetçilik işleri antropogeneziň hereket edýän güýji bolupdyr. Jemgyýetçilik önümçiliginiň ýüze çykmasy aňyň we gepleşmekligiň ýüze çykmasyny şert döredipdir, zähmet organy hökmünde eliň kämilleşmegine ýardam edipdir.

Bu faktlar adamzat jemgyýetiniň onuň ähli özboluşlylyklary bilen bilelikde Ýerdäki ýaşaýşyň kämilleşişiniň, ýagny biogeneziň yzygiderli etaplarynyň biridigini ynandyryjy ýagdaýda görkezýär. şol bir wagtyň

özünde ol ýere golaý älem giňişligi hem öz içine almak bilen ähli gurşap alan gurşawy aňly, maksada gönükdirilen , kanunalaýyk we yzyna öwrüp bolmaz ýaly üýtgedýän kuwwatly tebigy güýje öwrüldi.

Janly organizmleriň ewolýusiýasynyň iň soňky, ýagny şu wagtky etapy – bu adamyň aňynyň ösmegi. Bu tapgyra noogenez diýip (“noo“ – aň, düşünje, “genez” - ösüş) atlandyrylýar. Şol sebäpli biosfera noosfera öwrülýär, bu öwürilme ýaşaýşyň ösüş kanunlaryna laýyk gelýär. Noosfera- bu biosferanyň “pikir edýän” gatlagy, Noosfera senagat taýdan ösen, dile, dine baý bolan adamzat jemgyýeti degişlidir.

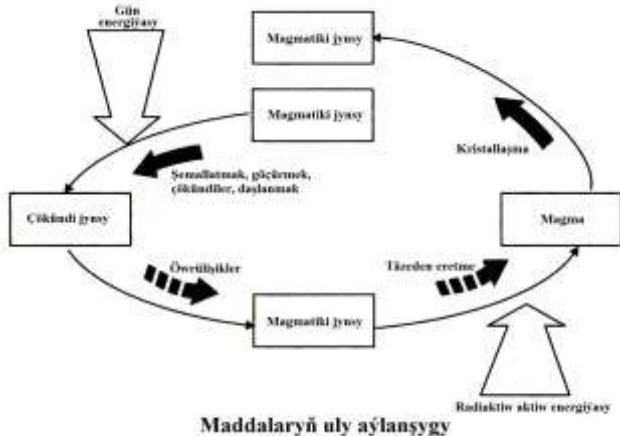
Häzirki wagtda birlenji biosferadan tapawutlylykda tebigatyň birnäçe täze ýagdaýy – biotehnosfera bölünýär. Bu konsepsiýa laýyklykda adam geljekde täze tebigy – tehniki gurşawy taslamalydyr we amala aşyrmalydyr, şonuň üçin adamyň işine biosferanyň integral bölegi hökmünde seretmeli. Tehnika - biosfera üçin keseki zat däl-de eýsem onuň ösüşiniň täze döwrüdir.

W.I.Wernadskiýniň taglymaty boýunça bu tapgyrda ýaşaýşyň ösüşi noogeneziň ýoly bilen gider, we bu tapgyrda adam özüniň şu günki güne çenli tebigata ýetiren zeperlerini düzedip, geljekde şuna meňzes hadysalaryň önüni almalydyr. Biosfera- bu adamlaryň ýaşaýan ýeke-täk ýeri we ony hiç wagt, hiç-hili üýtgedip bolmaýar.

Biosferanyň üýtgamezlik kanunlary - biosferanyň ewolýusion ösüşi onuň ýuwaş-ýuwaşdan noosfera öwürilmegi bilen baglanşykly. Wernadskiýniň kanuny- Adam-tebigat ulgamynda adamlar dominierleýji ornuna eýelýär we, şeýlelik bilen, biosfera mejbury noosfera öwürüler.

§4.2. Biosferadaky biogeohimiki aýlanşyklar

W.P.Wilýams şeýle ýazypdyr: haýsydyr, bir gutarnykly zada gyşarnyksyzlyk häsiýetini bermegiň ýeketäk usuly – bu gutarnykly zady ýapyk egri boýunça aýlanmaga mejbur etmekdir, ýagny ony aýlanşyga ugrukdyrmakdyr. Hakykatdanam biziň planetamyzyň ähli maddalary biohimiki aýlanşyk prosesinde ýerleşýärler. Iki esasy aýlanşygy tapawutlandyryňlar: uly (geologiki) we kiçi (biotiki). Uly aýlanşyk ýüz münlerçe ýa-da millionlarça ýyllara uzalýar. Ol dag jynslarynyň bozulmaga sezewar bolmagy, ýeliň owardyp äkitmegine, ýeliň ovratmagynyň önümleri, şol sanda suwda ereýän iýmitlendiriji maddalar, suw akymlyry bilen Dünýä ummanyna äkidilmeginden ybaratdyr. Bu ýerde olar deňizgatlaklarynmalaryny emele getirýärler we diňe bölekleyin ygallar, suwdan adam tarapyndan alnan organizmler bilen gury ýere dolanýarlar. Haýal bolup geçýän ägirt geotektoniki üýtgeşmeler, materikleriň çökmek we deňiz düýbiniň ýokary galmak prosesleri, deňizleriň we ummanlaryň süýşmegi uzak wagtyň dowamynda bu gatlaklanmalaryň gury ýere dolanmagyna getirýär we proses täzeden başlanýar.



Kiçi aýlanşyklar uly aýlanşyklaryň bölegi bolup, biogeosenozyň derejesinde bolup geçýär we topragyň ýmitlendiriji maddalarynyň, suwuň, uglerodyň ösümlikleriň maddasynda ýygnaýandygyndan, özleriniň we konsument – organizmleriň ýaşayş prosesleri we bedenlerini gurmaklyga harçlanýandygyndan durýar. Toprak mikroflorasynyň we mezofaunanyň (bakteriýalar, kömelekler, gyrçyklar, mollýuskalar, mör-möjekler, ýönekeýjeler we ş.m) organiki maddalarynyň dagamagynyň önümleri täzeden mineral komponentlere dargaýar, we ýene-de ösümlikler üçin ýeterlikli bolup maddalar aýlanşygyna girizilýär.

Himiki maddalaryň günň energiýasyndan peýdalanylýan organiki däl gurşawdan ösümlikleriň we haýwanlaryň organizmleriniň üstünden geçip ýene-de yzyna organiki däl gurşaw dolanýan aýlanşygyna biohimiki aýlanşyk diýilýär. Tebigatda gabat gelýän elementleriň mukdary ýüzden-de köpdür, olaryň diňe 30-40%-i janly organizmleriň gurulmagy üçin zerurdyr. Birnäçe elementler organizmler tarapyndan köp talap edilýär, olara biogen elementler diýilýär, käbirleri bolsa az mukdarda talap edilýär, olara mikroelementler diýilýär. Ýaşayş kerpiçleri atlandyrylýan 9 sany biogen element bardyr, olar: C, O, H, Ca, H, S, N, P, Na.

Biosferada maddalaryň äpet uly biologiki amala aşýan aýlanşygy ýaşayşyň durnukly şertini we onda adamyň ýaşayşyny üpjün edýär. Biosferada janly organizmler wajyp biogen elementleriň aýlanşygyny amala aşyrýarlar. Ol elementler üznüksiz däl materiýa geçirilýär. Bu sikli esasan iki topara bölýärler: gazlaryň aýlanşygy we çökündi aýlanşygy. Birinjide esasy elementleri getiriji – atmosfera (C, O₂, N₂), ikinjide dag jynslaryň çökündisi (P, S, Si, Al, Fe).

Himiki maddalaryň aýlanşygy organiki däl gurşawdan ösümlikleriň we janly organizmleriň üsti bilen himiki reaksiýalaryň gün energiýasynyň ulanmaklyk bilen ýene-de

organiki däl gurşaw dolanmagy **biogeohimiki** aýlanşyklar diýip atlandyrylýar.

Uglerodyň aýlanşygy. Uglerodyň ikili oksidiniň (CO_2) çeşmesi atmosfera howasy bolup durýar. Ony litosferanyň gök ösümlikleri we gidrosferanyň fitoplanktonlary ulanýarlar. Olardan öz gezeginde haýwanlar we zooplanktonlar iýmitlenýärler. Olar mikroorganizmleriň uglerod çeşmesi hökmünde ulanýan jansyz organikasyny emele getirýärler. Mineralizasiýa prosesinde uglerod CO_2 görnüşinde bölünip çykýar we beýleki birleşmeleri hem emele gelýär, mysal üçin, karbonatlar. Dem alyş prosesiniň netijesinde janly organizmler atmosfera howasyna CO_2 bölüp çykarýar. Kāwagt uglerodyň uly mukdarlary bu aýlanşykdan çykyp nebitiň, torfyň, kömüriň emele gelmegine getirýär, ol önümleriň ýanmagynyň netijesinde uglerodyň ikili oksidi atmosfera bölünip çykýar. Uglerodyň esasy agramy okeanyň düýbündäki karbonat ýataklarynda ($1,5 \cdot 10^6$), kristalliki jynslarynda ($1 \cdot 10^6$), daş kömründe we nebitde ($3,4 \cdot 10^6$) toplanan, kiçi aýlanyşda ösümleklerde ($5 \cdot 10^6$), haýwanlarda ($5 \cdot 10^6$) toplanan.

Azodyň aýlanşygy. Azot atmosfera howasynyň esasy bölegi (80%-da çenli) bolup durýar. Azodyň belli bir bölegi ammiak, nitrat we nitrit görnüşinde bolýar. Bu görnüşde azot ösümlikler bilen we soňra janly organizmler bilen ulanylýar. Olaryň metaboliziminiň önümleri we organiki galyndylar azody belok we başga birleşmelerden ammiak görnüşdäki azoda dolandyryýan mikroorganizmler tarapyndan ulanylýar. Atmosfera barýan molekulýar azody emele getirme bilen nitratlary ulanýan mikroorganizmler hem bar. NH_3 emele gelme we NO_3 öwürülme prosesine *nitrifikasiýa* diýilýär. NO_3 ulanýan mikroorganizmler bolsa *denitrifikatorlar*, ýagny azody atmosfera dolandyryjylar, diýip at berilýar.

Fosforyň aýlanşygy. Fosfor iň wajyp elementleriň biri bolup gelýär. Ol nuklein kislotalaryň öýjik membranyň,

energiýany geçirýän ulgamnyň (ademozindifosfat), dentitiň içine girýär. Fosfor – işjeň element bolup durýanlygy sebäpli bar prosesler onuň aýlanyşy bilen bagly bolýar.

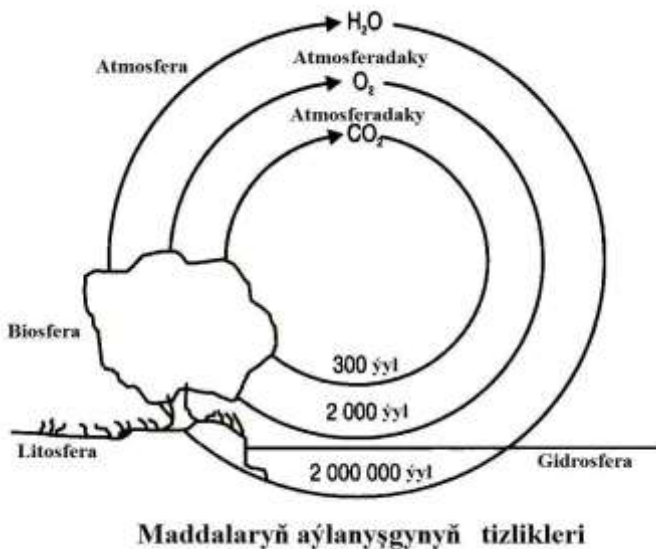
Organiki birleşmeleri dargadýan organizmler fosfor birleşmeleri hem fosfatlara minerallaşdyrýarlar. Fosfatlar ösümlikler tarapyndan mineral iýmitlenmekde ulanýarlar. Fosfatlaryň belli bir bölegi ýuwulyp Dünýä okeanyna düşýär we eremeýän emele gelmeler görnüşinde toplanýarlar. Fosfor birleşmeleriniň eremegi, gurşawyň pH-na baglydyr: tygşytlylyk näçe ýokary boldugyja eremegi hem şonça ýokary.

Kükürdiň aýlanşygy. Ösümlikler kükürdi toprakdan kükürt we mis kolçedany görnüşde ulanýarlar. Ösümliklerde öz düzüminde kükürdi sarlaýan amin kislotalary emele gelýär. Şonra iýmit çeşmesi hökmünde ösümlikler haýwanlar tarapyndan ulanylýan. Bu organizmler ölenden soň kükürtli birleşmeler ýene topraga düşýär. Toprakda olar kükürdi kükürt kislotasyna we molekulýar kükürde öwürýän mikroorganizmler tarapyndan ulanylýar. Käbir organizmler birleşmeleri sulfatlary emele getirmek bilen okislendirýärler. Sulfatlar ösümlikleriň iýmitine gidýär.

Suwuň aýlanşygy. H_2O aýlanşygy üznüksiz dowam edýär we gün şöhlelerini siňirme prosesine bagly bolup durýar. Bu aýlanşyk suwuň üç fazada bolup bilýändigini esaslandyran. Bu ýere ýerüsti çeşmeleriň suwy, ýeriň suwy we janly organizmleriň suwlary degişli.

Şonuň üçinem hemme biogen elementleriň tebigatda aýlanyşy biogeosenoz derejesinde geçýär. Her bir elementiň aýlanyşy näçe bir regulýar geçininde biogeosenozyň önümçiligi bagly bolýar.

Uly aýlanyşyň tizligine görä biogen elementleriň aýlanyşynyň tizligi azrak bolýar. Atmosferadaky uglerodyň geçmeginiň wagty 8 ýyl bolýar. Umumy azodyň aýlanyşynyň wagty 110 ýyl, kislorodyň bolsa 2500 ýyl bolup bilýär.

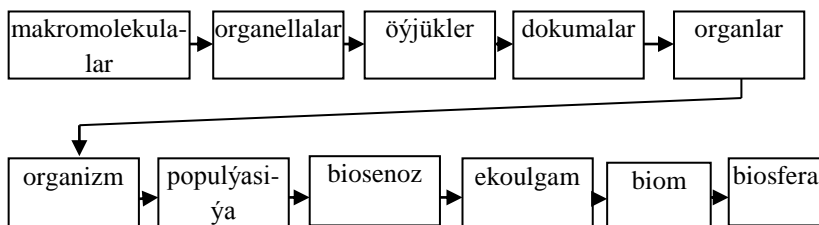


§5. Ekologiki gurluşlar, olaryň daşky täsirlere bolan durnuklylygy

Dürli iýerarhiki derejeler üçin umumy soraglara seredenimizde, bir biologiki obýekt diýen terminden peýdalanýarys. Mundan her bir takyk ýagdaýda islendik iýerarhiki derejäniň wekili bolup biler, mysal üçin, organ, organizm, populýasiýa, biosenoz ýa-da ekoulgamy.

Biologiki ulgam - bu biotiki we abiotiki komponentlerden durýan ulgamdyr. Biotiki komponentlere janly organizmler, janly maddalar degişli. Abiotiki komponentlere organiki däl maddalar, subtrat gurşaw we energiýa degişli bolup durýar. Bu ulgamyň astynda komponentleriň özara täsirleriniň we özara-arabaglanşyklarynyň tertipli yzygiderliginiň bir bitewiligini emele girtmegi ýatyr.

Biologiki spektor - bu biologiki ulgamyň ýönekeýliginden tä çylşyrymly ýagdaýa çenli ösüş gurluşy. Biologiki spektora seredenimizde, her derejede komponentleriň daşky gurşaw bilen täsirleşmegi netijesinde häsiýetine laýyklykda funksional ulgamyň emele gelyändigini görýäris. Ekologiýa gözlegleriň jisimi bolup, organizmleriň derejesinden ýokarda ýerleşýän ulgam bolup durýar. Spektoryň her derejesi başgalar bilen hem arabaglanşykly.



Başdaky düzüjilerden emele gelen düzüjiler şol düzüjileriň jemi diýilýär. Daşky gurşawyň täsir edişiniň öwrenmegi islendik derejede geçirmek mümkin, ýöne uly obýektlere birleşmegi bilen olarda täze häsiýetler ýüze çykýar. Bir häsiýetleri önünden bilmek mümkin däl. Şeýlelikde, bir derejeden alynan maglumatlar beýleki derejelere geçirmek bolmaýar, bu häsiýete *emerjmentlik* diýilýär.

Täze ediş obýektiniň çylşyrymlaşmagy bilen obýektiň özara täsiriniň aşaky iýerarhiki derejelerde ýüze çykmadyk, täze netijeleriniň emele gelmegi mümkin.

Her bir derejäniň özüniň aýratynlyklary bar. Olardan daşky gurşawy goramak maksatlary üçin esasy dereje –organizmler bilen bir hatarda ,populýasiýa we biosenoz derejeleri has-da wajypdyr.

§5.1. Ekologik tagça. Populýasiýa we onuň häsiýetleri

Islendik janly organizm daş töweregiň belli şertlerne ukyplaşan. Onuň parametirleriniň üýtgemegi, toleranlylygyň belli bir çäklerinden çykmaklygy organizmiň ýaşayyş işjenligini basyp onuň ölümini ýüze çykaryp biler. Ýmit gurşawyň wajyp faktory bolup durýar. Dürli görnüşler şol ýa-da beýleki faktorlara ukyplaşmagyň has giň ýa-da has dar çäkleri bilen tapawutlanyp biler. Şol ýa-da beýleki organizmiň gurşawyň faktolaryna bolan talaplary onuň ýaýrama çäklerini we ekoulgamda tutýan ýerini esaslandyrýar. Gurşawyň islendik görnüşiniň barlyk şertlerini we onuň funksional häsiýetlerini (onuň energiýany üýtgetmegi, gurşaw we özüne meňzeşler bilen maglumat çalyşmagy) kesgitleýän parametirleriniň köpliginiň jemi *ekologiki tagça* bolup durýar.

Her bir janly organizm daş töweregiň kesgitli şertlerine öwrenişen. Parametirleriniň üýtgetmegi, tolerantlylygyň çäklerinden çykyşy organizmleriň ýaşayyş hereketlerini pese düşürýär we olaryň ýok bolmagyna getirip bilýär. Gurşawyň wajyp faktory ýmit bolup gelýär. Onuň mukdary we hili organizmleriň gowy ýaşayyş hereketini kesgitleýär. Her dürli görnüşli haýwanlaryň ýmiti beloklaryň, uglewodlaryň toplumy bilen tapawutlanýar.

Gurşawyň faktoryna görä her bir organizmiň talaplary onuň ýaýramagynyň (arealynyň) çäklerini we ekoulgamda tutýan ýerini şertlendirýär. Gurşawyň parametirleriniň köplüginin jemi her bir görnüşiniň ýaşayşynyň şertlerini we onuň funksional häsiýetlerini kesgitleýär, ekologiki tagçany görkezýär.

Şonuň üçin, ekologiki tagçasy diňe bir görnüşiniň giňişlikde ýagdaýyny öz içine salman, emma maşgalada onuň funksional orny (meselem, trofiki derejesi) we onuň ýaşayşynyň abiotiki şertlere görä ýagdaýy (temperatura, çyglyk

we ş.m) öz içine salýar. Başga sözler bilen aýdylanda, ekologiki tagçasy – ekologiki ulgamyň içinde ýaşaýyş şertleriň jemidir.

Şonuň üçinem, her bir görnüşüň ýaşaýan we tutýan ýeri onuň iýmitdäki, töwerekdäki talaplary bilen şertlenýär. Şeýlekikde, ekologiki tagça diňe görnüşüň giňişlikdäki ýerleşişini öz içine alman, eýsem onuň toplumdaky funksional orny (mysal üçin, trofiki dereje) we barlygyň abiotiki şertlerine otnositel ýerleşişini (temperatura, çyglylyk we ş.m.).

Başgaça aýdanymyzda, ekologiki tagça – bu gurşawda görnüş ýa-da onuň populýasiýasy bilen suratlandyrylýan ekologiki ulgamyň içindäki ýaşaýyşyň şertleriniň jemi.

Şeýlelikde, gurşawdaky her bir görnüş, ýaşaýan ýerinde onuň iýmite, ýere bolan talaby bilen esaslandyrylýan öndürijilik funksiýasy bilen baglanşykly ýeri tutýar. Diýmek, ekologiki tagça ýaşaýyş gurşawdaky görnüşüň ýerine ýetirýän fuksiýasyny, orny öz içine alýar.

§5.2. Populýasiýalar we olaryň san taýdan görkezijileri

Populýasiýanyň kesgitlemesi we düzümi. Ähli janly organizmler diňe populýasiýa görnüşinde bar bolýar. Umumy ýagdaýda *populýasiýa* diýip belli bir giňişlikligi ilatlaşdyryýan içinde belli bir ýa-da başga derejede genetiki maglumatyň çalyşygy amala aşyrylýan bir görnüşüň jynsyna aýdylýar.

Jynsyň aýratyn toparlarynyň arasyndaky araçägiň öçüksiligi sebäpli populýasiýa takyk kesgitleme bermek gaty kyn.

Her bir populýasiýanyň kesgitli strukturasy, ýagny ýaş boýunça (dürli ýaşly jynslaryň gatnaşdyrylmagy), jynsy (jynslaryň gatnaşdyrylmagy), giňişliklik (koloniýalar, maşgalalar, toplumlar we ş.m.) bar. Ondan başga-da bir ýa-da beýleki ýerde ýaşaýan her bir populýasiýanyň belli bir sany we

ol sanyň üýtgame amplitudasy bar. Populýasiýanyň gurluşy, onuň sany we sanynyň dinamikasy şol görnüşiniň ekologiki tagçasy bilen kesgitlenýär we ýaşaýyş ýeriniň şertleriniň (gurşawyň faktorlarynyň tertipleri) populýasiýany jemleýän organizmleriň talaplaryna (ýagny tolerantlylygyna) anyk laýyk gelmegi bilen kesgitlenýär. Şonuň üçin göni ýa-da kese ýollar bilen haýwana we ösümlük dünýäsine täsir edip, adam parametirlerini we gurluşyny uýtgetmek bilen we köplenç ekologiki faktorlaryň areal ýagdaýyny bozmak bilen hemmeşe populýasiýa täsir edýär. Käbir halatlarda ol populýasiýanyň ölmegine getirmegi mümkin, mysal üçin, Gyzyt Kitaba girizilýän we ýitip barýan hökmünde seredilýän birnäçe jandarlaryň sanynyň azalmagy. Olaryň juda az sanlylygy tötänleýin (statistiki manyda) mümkinçiligini berenok, diýmek tebigy saýlanma üçin hem zat beremeýär. Ahyrky ýagdaý – görnüşiniň ýok bolmagy, ylaýtada görnüş bir populýasiýadan durýan bolsa.

Şeýlelikde, janly tebigaty goramak ekologiki faktorlaryň janly organizmleriň populýasiýalarynyň kadaly funksionirlemegini, sanynyň we gurluşynyň ýaşaýyş ýeriň takyk şertlerine gabat gelmegini üpjün edýän ekologiki tagçanyň bozulmazlygyny saklaýan rezimini sarlamaklykdan durýar.

Populýasiýanyň dykzlygy we sany. Her bir görnüşiniň sany jynslaryň kesgitli mukdary bilen amala aşyrylýar. Populýasiýalar köp sanly bolup bilýär: bir görnüşlerde onluk ekzemplýarlar bilen görkezilýär, başgalarda bolsa – on müňlük ekzemplýar bilen görkezilýär. Bakteriýalaryň ýa-da ýönekeýjileriň aerotenkларыň işjeň gyrmançasynda milliard jynslara çenli bar.

Aýry populýasiýalaryň sanyny deňeşdirmek ýa-da bir populýasiýanyň dürli wagtyň dowamynda sanynyň üýtgemegi biljek bolsaň, dykzlyk diýen görkezmäni ulanmaly.

Dykyzlyk diýmek, populýasiýanyň sanyny onuň doldurýan giňişliginiň birligine iberilen ýa-da jynslaryň orta sany meýdanyň ýa-da göwrümiň birligine diýilýär.

Dykyzlyk – görnüş-spesifiki görkezme. Her bir görnüş üçin populýasiýanyň dykyzlygynyň optimal çäkleri bar. Her bir populýasiýanyň göwrüminde dykyzlygyň üýtgäp durmagy ekologiki ulgamnyň bolşundan hem bagly bolýar, çünki, daş-töwerekdäki abiotiki we biotiki faktorlarynyň toplumynda bagly bolýar.

Islendik tebigy ulgamda şol ýerde ýaşaýan haýwanlaryň we ösümlikleriň populýasiýalarynda jynslaryň sany gaýtadan döretmegiň gyzyklanmalaryna iň ýokary derejede gabat gelýän sanynda saklanýar. Sanyň tertibii hemmişe hereket edýän dolandyryan ekologiki faktorlara baglydyr.

Şol ýa-da beýleki görnüşin sany (populýasiýanyň göwrümi) jynlaryň sany bilen kesgitlenip aňladylýar. Populýasiýalar has köp we az sanly bolup bilýär.

Dykyzlyk – görnüşin aýratyn görkezijisi. Her bir görnüş üçin onuň populýasiýasynyň dykyzlygynyň amatly çäkleri bardyr. Her populýasiýanyň göwrüminde dykyzlygyň üýtgemegi umumy ekologiki ulgamnyň ýagdaýyna, ýagny töwerekdäki biotiki we abiotiki faktorlarynyň umumy toplumyna baglydyr.

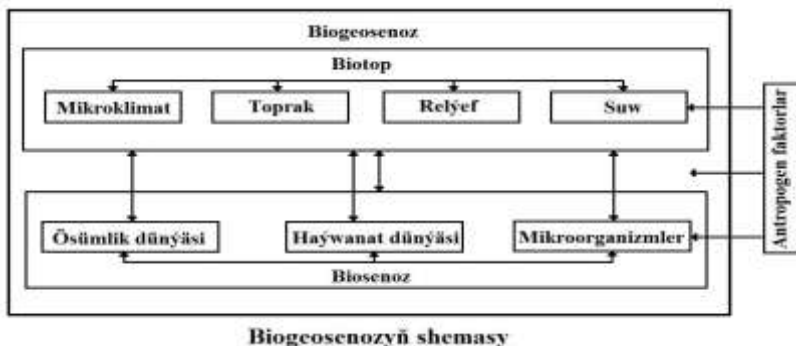
Populýasiýanyň sany we dykyzlygy – tötänlik ululyklar däl. Olar diňe ekologiki faktorlaryň şol wadytdaky rejimi belin kesgitlenmän, eýsem şol populýasiýanyň tutuş öňden hem ösüşi bilen kesgitlenýär.

§5.3. Ekologiki ulgam we biogeosenoz

Töweregindäki jansyz gurşaw bilen bilelikde umumy ýerde ýaşaýan dürli görnüşli ähli populýasiýalaryň jemine *ekologiki ulgam* ýa-da *ekoulgam* diýilýär. Otluk meýdan, köl,

tokaý ekoulgamyň mysaly bolup biler. Şular ýaly birleşikleri bellemeklik üçin akademik W.N. Sukaçewskiý tarapyndan biogeosenoz (grek dilinden “*bios*” – ýaşaýyş, “*geo*” – Ýer, “*senoz*” – bileleşik) düşüňjesi hödürlendi. “**Biogeosenoz** – bu Ýeriň ýüzüniň belli araçagindäki birmeňzeş, ony düzýän komponentleriň aýratyn spesifikasyna we öz arasynda hem-de tebigatyň beýleki hadysalary bilen energiýa we madda çalyşygyň kesgitli görnüşine eýe bolan, hemişelik ösüşde we hereketdäki içki gapma-garşylykly dialektiki birlik bolup durýan tebigy hadysalaryň (atmosferanyň, dag jisimleriniň, ösümlükleriň, haýwanat dünýäniň we mikroorganizmler dünýäsiniň) jemi”.

“*Ekoulgam*” we “*biogeosenoz*” biri-birine ýakyn, ýöne bir meňzeş däl düşüňjeler. *Ekologiki* ulgam– bu janly organizmleriň we olaryň töweregindäki gurşawyň islendiginiň jemi. Başgaça aýdanymyzda ekoulgam – maddalaryň we energiýanyň içki we daşky aýlanşygy bolup geçýän janly we jansyz komponentleriň çäksiz durnukly ulgamlary. Ekoulgamyň mysaly hökmünde gül oturdyran gap, tokaýam, mikrobiologiýa ilatly suw damjasy hem, pilotirlenýän älem gämisi hem bolup biler. Biogeosenoz kesgitlemesine bolsa bular degişli däl, sebäbi olara bu kesgitlemäniň köp häsiýetleri gabat gelenok. Ekoulgam birnäçe biogeosenozy öz içine alyp bilýär. Şeýlelikde, “ekoulgam” “biogeosinoza” garanynda giň, ýagny islendik biogeosenoz ekoulgam bolup biler, ýöne her bir ekoulgam biogeosenoz diýip hasaplanyp bilmez, onda-da biogeosiniz takyk araçakli diňe ýerüsti emelelemeler.



Ýokarda getirilen kesgitlemelere laýyklykda biogeosenoz iki esasy düzüjini öz içine alýar: belli araçakdäki abiotiki faktorlaryň jemini, ýagny *biotop* (grekçeden “*topos*” – ýer) we janly organizmleriň jemini – *biosenoz*. Öz gezeginde ekotop klimatiki we toprak-ýer faktorlaryň jeminden durýar, biosenoz bolsa haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň jemini öz içine alýar. Biogeosenozyň esasy häsiýetleriniň biri – onyň ähli komponentleriniň arabaglanşygy we biri-birine baglylygy. Klimatyň topragyň ýagdaýyny we onuň faktorlaryny düpli esaslandyranlygy, janly organizmlere ýaşyş gurşawsyny döredýänligi doly düşüňikli. Öz gezeginde belli bir derejede toprak hem klimatiki aýratynlyklaryna (mysal üçin, topragyň gaytaryp bilijilik ukuplylygy – albedo - önyň reňkine bagly, diýmek, howanyň gyzmagyna we çyglylygyna), şeýle hem haýwanlara, ösümlüklere we mikroorganizmlere täsir edýär.

Ähli janly organizmler biri-birine iýmit çeşmesi, ýa-da ýaşayyş gurşaw, ýa-da ölüm faktory bolup biri-birleri bilen berk arabaglanşyklydyr. Aýratyn hem topragyň emele gelme prosesinde, organiki maddalaryň minerallaşmagynda, ösümlikleriň we jandarlaryň keselleriniň döredijisi hökmünde mikroorganizmleriň ähiýeti uludyr.

Biosenoz - bu ösümlükleriň (fitosenoz), haýwanlaryň (zoosenoz) wekilleriniň we mikroorganizmler dünýäsiniň jemidir (mikrobiosenoz). kesgitli territoriýada ýerleşýän abiotiki komponentler bilen özara täsirleşýän biosenoz biogeosenoz diýilýär. Biogeosenoz komponentleriň iki görnüşini öz içine alýar. (biotiki we abiotiki).

Biogeosenoz - bu ýeriň üst gatlagynda ýerleşýän birmeňzeş tebigy hadysalaryň (atmosfera, ösümlük, toprak we ş.m.) jemidir. Olaryň özlerine degişli ýörite, häsiýeti madda-alyş-çalyşygy, energiýa alyş-çalyşygy we özara täsirleşmeleri bardyr. Bular hemişe hereketde we ösüşde bolýarlar. Biogeosenoz tebigy ekologiki ulgamy bolup durýar.

Ekologiki ulgam – açyk ulgamdyr. **Ekologiki ulgam** - bu ekologiýanyň esasy funksional birligidir we onuň düzümine bir-birleri bilen arabaglansykly janly organizmler we jansyz gutşaw degişlidir. Bu bolsa ýer ýüzündäki ýaşaýyşy saklamak üçin örän zerurdyr.

Öz nobatynda ekotop klimat (klimatotop) we toprak (edafotop) faktorlarynyň jeminden durýar, biosenoz bolsa haýwanlaryň (zoosenoz), ösümlükleriň (fitosenoz) we mikroorganizmleriň (mikrobosenoz) bileleşiklerini öz içine alýar. Biogeosenozyň wajyp häsiýetleriniň biri – onuň ähli düzüjileriniň özara gatnaşygy we özara baglylygy (suratda strelkalar bilen aňladylan). Klimatyň tutuşlugyna toprak faktorlarynyň režimini we ýagdaýyny şertlendirýändigini, janly organizmler üçin ýaşaýyş gurşawsyny düzýändigini doly düşnükli. Öz nobatynda toprak hem belli bir derejede klimatyň aýratynlyklaryny kesgitleýär (meselem, topragyň üstüniň reňkine onuň serpikdiriş ukyby – albedo baglydyr, diýmek, gyzmaklyk, howanyň çyglylygy hem baglydyr), şeýle hem haýwanlara, ösümlüklere we mikroorganizmlere hem täsir edýär. Biri birlerine iýmit çeşmesi bolmak bilen, ýa-da ölüm faktory bolmak bilen ähli janly organizmler özaralarynda

ýakyn baglanşyklydyrlar. Toprak emele geliş, organiki maddalaryň minerallaşyş prosselerinde mikroorganizmleriň (birinji nobatda bakteriýalar) orny aýratyn möhümdir.

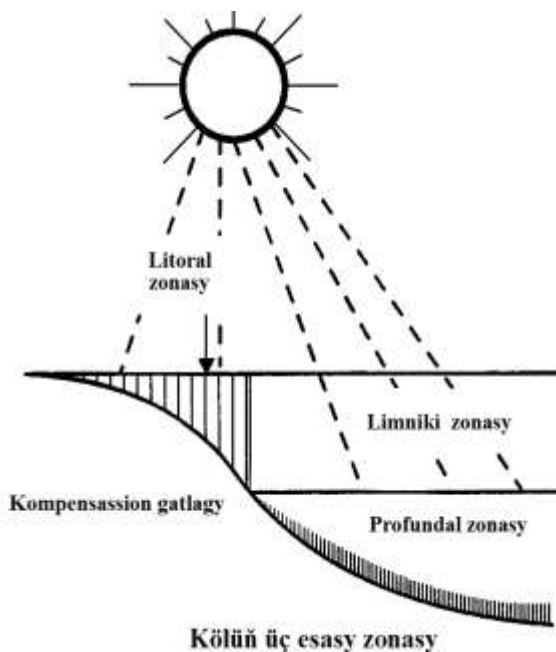
Ýerüsti ekoulgamlar köpgatlakly, ýagny olar üçin dürli beýikli dikligine gurluş böleklerine bölünmeklik häsiýetlidir. Tokaýda agaçlaryň kökleriniň, sütünleriniň, şahalarynyň ýerleşşi boýunça degişlilikde birnäçe gatlagga bölmek mümkin: birinji ululykly agaçlar, gyrymsy agaçlar we agaçlaryň ýaş nesilleri, toprak üsti janly gatlak (ota meňzeş we gyrymsy ösümlükler). Tokaýda ýaşayan jandarlar hem şonuň ýaly dürli gatlaklary eýeleýärler. Birnäçe guşlar göniden-göni ýerde ýa-da onuň golaýynda, beýlekileri – agaçlaryň sütünlerinde, üçülenji birleri bolsa agaçlaryň şahalarynda höwürtegeýärler.

Her gatlagyň çäginde ol ýerde ýaşayan ösümlükleriň, oňurgaly we oňurgasyz jandarlaryň ýeterlik ýakyn özara gatnaşyklaryna syn edilýär. Ýerüsti biogeosenozlaryň gorizonttal gurluş böleklerini sinuziýalar diýip atlandyryrlar.

Şeýle-de dürli görnüşleriň bileleşigiň düzmine gatnaşygy hem birmeňzeş däl: bir görnüşler baş ýagdaýy eýelemek bilen agdyklyk edýärler, ýa-da dominirleýärler (meselem, baş tokaý emele getiriji tohumly agaçlar); beýleki görnüşler dominaktlaryň hasabyna ýaşayarlar we predominantlar diýip atlandyrylýar.

Suw ekoulgamlary iki uly toparlara bölünýär:

1. durýan suwlar ýa-da lentiki gurşaw, oňa köller, howdanlar, batgalyklar degişli bolýar.
2. akýan suwlar ýa-da lotiki gurşaw, oňa derýalar, çeşmeler degişli.



Her bir lentiki suw toplumlarynda 3 esasy zonalary çykarýarlar:

1. Litoral – çuň däl suw uçastoklary, otak ýşyk düýbüne çenli ýetýänligi sebäpli bu ýerde köp ösümlükler we suwotular ösýär.
2. Limniki – çünki, suwuň çäkli galyňlygy, ýagny işjeň ýşygyň ýetýän çuňlugy. Limniki zonanyň aşaky çägi kompensasion gorizont diýip atlandyrylýar.
3. Profundal – günün ýşygy şol zona geçenok.

Suw organizmleriniň ýaşayş ýerine görä, (köprägem suwuň çuňlugyna görä) olar şeýle ýaşayş formalaryna bölünýär:

1. bentos – (grek sözünden “*bentos*” – çuňluk) – aşakda ýaşaýan organizmler olara mollýuskalar, käbir pes derejeli ösümlikler degişli bolýar.
2. perifiton – (grek sözünden “*peri*” - töwerekde, ýakynda) – ösümlikler we haýwanlar ýokary derejeli ösümlikleriň baldaklaryna çyrmaşyp pesden ýokara galýar. (mollýuskalar, kolowratkalar, gidrallar, mşankalar).
3. plankton – suw akymlyry bilen ýüzüp bilýän organizmler. (leňneç görnüşli organizmli, liçinkalar, suwotular).
4. nekton – özleri hereket edip bilýän we ýüzýän, bir ýerden başga ýere geçip bilýän organizmler. (balyklar, uly mör-möjekler).
5. neýston – suwuň üstüne ýakyn ýüzýän organizmler. (suwunyň liçinkalary, rýaska ösümliگی).

Hereket edýän suw bilen suw howdanlarda (derýalarda we çeşmelerde) 2 zona bar:

1. çuň däl suwly perekatlar.
2. çuň suwly plesler.

Şol zonalaryň hersinde ýaşaýjylary we organizmleriniň toplumlary (biosenoz) bar. Lentiki we lotiki suwotular gurluşy boýunça her dürli bolýar. Olaryň her biriniň çylşyrymly temperaturalary pasyl dinamikasy degişli bolýar.

Ekologiki ulgamyň esasy häsiýetleri:

1. Durnuklylyk - bu häsiýet ekolulgamy häsiýetlendirýär, ol daşky täsirleriň netijesinde ýüze çykýan üýtgeşmeleri saklaýar; daşky faktorlara garşylyk görkezýär; ulgamyň öz-özünden dikelme kanuny.

2. Deňagramlylyk - ekolulgamyň häsiýeti bolup, ol antropogen üýtgemeleriň täsirinde ekoulgamy kesgitli durnuklylykda saklaýar.

3. Ýaşapbilijiligi - bu ekoulgamyň ekologi goraýjysyny görkezýän, häsiýetlendirýän häsiýet we ukyplylygyny ýäze çykarýan hem-de öz-özünü dikeltýär.

4. Howpsuzlygy - bu häsiýet ekoulgamyň durnuklylygynyň deňagramlylygynyň we ýaşapbilijiligini ýitmegini kesgitleýär.

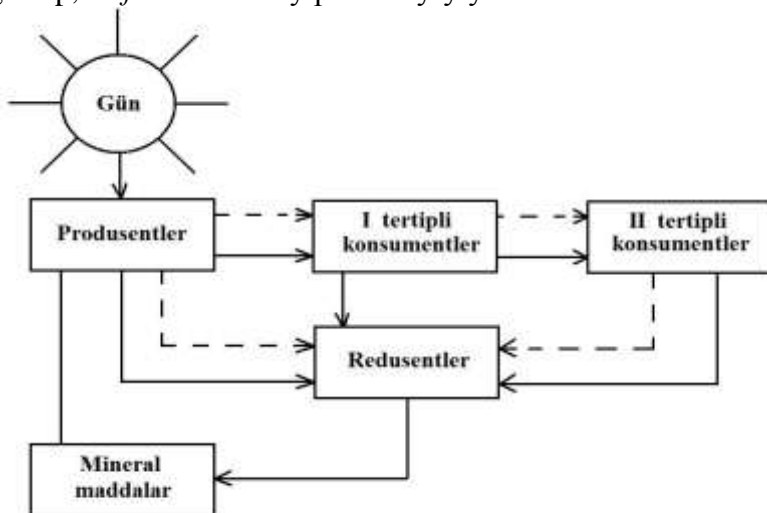
Biosenoza girýän janly organizmler olaryň maddany we energiýany özleşdirmek nukdaý nazarlary boýunça birmeňzeş däl. Biosenozyň düzümine girýän janly organizmler ýaşamaklary üçin gün energiýasyny ulanýarlar. Olar gün energiýasyny janly organiki maddalaryň üsti bilen ulanýar. Ösümliklerden tapawutlylykda haýwanlar fotosintez we hemosintez reaksiýalaryna ukyply bolman, günün energiýasyny fotosintetikler bilen döredilen organiki maddanyň üsti bilen ulanmaga mejburdyrlar. Şeýlelikde, biogeosenozda bir organizmden beýleki organizme maddanyň we oňa ekwiwalent bolan energiýanyň geçişiniň yzygiderligi zynjyry ýa-da, başgaça aýdanymyzda, *trofiki zynjyr* (grekçeden „trofe“ – iýmitlenýän) emele gelýär.

Ösümlikleriň öz bedenlerini öz-özleri gurýanlygy sebäpli olara özleri iýmitleniji ýa-da *awtotroflar* diýýärler. Awtotroflar bolup olaryň organiki däl maddalardan birinji organiki maddany döredýänliligi sebapli, olara *produsentler* diýip at berilýär. Öz bedenini mineral komponentlerden gurup bilmeýän organizmler awtotroflar tarapyndan döredilenleri öz iýmitine ulammaklyga mejburdyrlar. Olary, şonuň üçin, *geterotroflar*, yagny “başgalar bilen iýmitlenýän”, ýa-da *konsumentler* (latynçadan „konsumo“ – ulanýan) diýip atlandyrylan. Şeýlelikde, produsentler we olardan iýmitlenýän konsumentler trofiki zynjyryň birinji iki basgançagyny emele gerirýär. Ýone, janly organizmlerin hemmesi öz fiziologiki talaplaryny kanagatlandyrmak üçin diňe ösümlik iýmitini ulanmak bilen çäklendirmeýärler. Ýyrtjy haýwanlar amin

kislotalarynyň aýratynlykly toplumlary bilen haýwan beloklaryny ulanýarlar. Olar hem konsumentler, ýöne ösumlik konsumentlerinden tapawutlylykda ikinji derejeli *ikilenji konsumentler* diýip atlandyrylýarlar. Trofiki zynjyr hemişe beýdip gutarmaýar, ikinji derejeli konsumentlerem üçünji derejeli konsumentler üçin iýmit çeşmesi bolup biler.

§6. Trofiki zynjyrlar

Zynjyrlar otnositel gysga we has çylşyrymly bolup bilýär. Dürli trofiki zynjyrlar özara çylşyrymly basgançaklar bilen baglanýykly bolup, örän çylşyrymly ulgamy emele getirip, *trofiki torlar* diýip atlandyrylýar.



Tebigy ekoulgamlarda energiýanyň we maddalaryň geçiş shemasy

Termodinamikanyň ikinji kanuny boýunça energiýa bir görnüşden başga bir görnüşe geçýär we öwrelende ýayraýar. Trofiki zynjyrlarda günüň energiýasy bir janly organizimden başga geçende diňe 10% onuň bolümi janly maddalarda

saklanylýar – 10 % kanun. Bu sebäpli janly organizmleriň sanawy trofiki tapgyrlaryň ýerleşýän ýerinden bagly - piramida sanawy.

Konsumentleriň klaslara bölünişi: (geterotroflar) özleriniň iýmiti hökmünde ulanýan organizmlerine baglylykda.

- ot iýýänler (fitofag);
- mör-mörjekleri iýýänler (ýyrtyjylar, zoofag);
- Maslyk iýýänler (deýtritofag).

Kombinasiýa (toplumlaýyn):

- mör-möjek ösümlük iýijiler;
- maslyk ösümlük iýijiler;
- mör-möjek maslyk iýijiler;
- hemmesini iýijiler.

Haýwanlaryň arasyndaky arabaglanşygyň giňden ýaýran görnüşi – ýyrtyjylyk, ýagny bir görnüşiň beýleki görnüşler tarapyndan yzarlanyp iýilmegi, mysal üçin, ösümlüklerden iýmitlenýän toýnaklylaryň – rehimsiz ýyrtyjylar tarapyndan, mör-möjekleriň – guşlar tarapyndan, ownuk balyklaryň – uly balyklar tarapyndan. Ýyrtyjylyk oňurgasyz haýwanlaryň arasynda hem duş gelýär.

Aragatnaşygyň başga bir görnüşi – mugthorlylyk (ýal ýagylyk). Mugthorlulygyň her hili görnüşi duş gelýär. Iň ýönekeý ýagdaýynda mugthor organizm hemişe başga organizmiň (ony hojaýyn organizm diýip atlandyrýarlar) içinde ýa-da bedeninde ýaşaýar. Bu ýerde haýwanlaryň gelmirjilerini, sakyrta, büre, bit, käbir ýönekeýjeler (adamyň we haýwanlaryň ýokunç keselleriniň döredijileri) sanap geçmek bolýar. Mugthorlylygyň bular ýaly görnüşine hakyky diýilýär we wagtlaýyn (mugthor hojaýyn organizmde wagtlaýyn ýaşaýar) mugthorlylykdan tapawutlanýar.

Haýwanlaryň we ösümlükleriň arabaglanşyklary örän çylsyrmyly we dürli.Ösümlüklere gatnaşyklykda käbir

haýwanlar tozanlaşdyryjy, tohum şeýle hem kesel geçiriji bolup durýar, ösümlükler bolsa haýwanlar üçin bukylmaklyk üçin ýer bolýar. Kāwagt ösümlükleri iýýän haýwanlary (mysal üçin birentek mör-möjekleri) şeýle hem mugthorlary, ýyrtyjylary, iýmit hökmünde ulanýan organizmleriniň ýagylary diýip hasaplaýarlar. Bular ýaly düşünje düzgün boýunça nädogry. Mugthorlar we ýyrtyjylar, zoofaglar we fitofaglar öz eýelerine, pidalaryna garanynda gurşawyň faktory, iýmiti ösümlük bolsa, öz gezeginde, olar üçin gurşawyň faktory, ekologiki tagça bolup durýar. Diýmek, umumy ekologiki düzgünlere görä olar biri-birine ikitaraplaýyn hem zerur. Olaryň aragatnaşyk prosesinde wajyp ewolýusion prosesler tebigy saýlanma we öwrenşmeklik üýtgemekligi bolup geçýär. Tebigy şertlerde hiç bir görnüş hem beýlekini ýoklamaga getirmäge ymtylmaýar (we başarmaýar). Onda-da haýsy bolsada bir tebigy “ýagynyň” ekologiki ulgamdan ýitmegi “ýagy” üçin iýmit bolup durýan görnüşiniň hem ölümüne getirer.

§7. Biogeosenosyň energetikasy we önümliligi

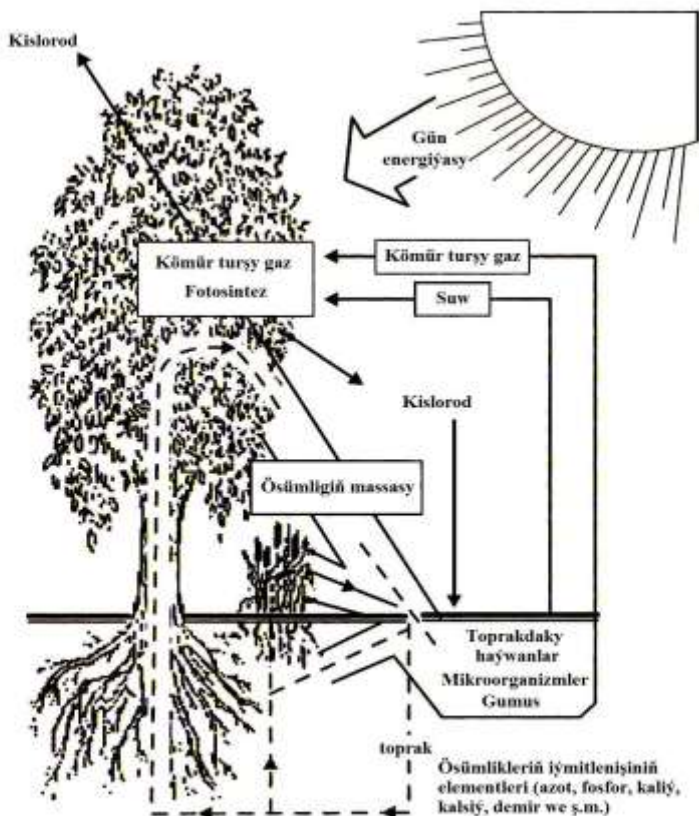
Biogeosenozda trofiki zynjyr hem energetiki zynjyr bolup durýar, çünki yzygiderli gün energiýasynyň aýlanşygynyň produsentlerden başga toparlara geçirmegi.

Organiki maddanyň her bir mukdary käbir energiýanyň mukdaryna ekwiwalet (bir deň) bolýar. Şol energiýany organiki maddanyň himiki baglanyşygyny bölseň alyp bolýar, ösümligiň gury organiki maddanyň 1gramy 18,7 kJ energiýasyna barabar bolýar, etiniň 1gramda energiýanyň 23,5 kJ bar.

Ekoulgamda yzygiderli energiýanyň akymy geçip barýar. Şol sebäbi her bir ekologiki ulgamda kesgitli önümliligi bar. Ilkinji önümlilik – organiki maddalary produsentleriň kömegi bilen emele getirmek. Ikinji önümlilik – organiki maddalary konsumentleriň kömegi bilen emele getirmek.

Janly organizmleriň jemine biomassa diýilýär. Ekologiki ulgamyň önümliligi we olaryň içinde dürli trofiki derejeleriň aragatnaşygyny piramida görnüşinde görkezilýär. Piramidalar biomassanyň we oňa ekwiwalent bolýan energiýanyň iýmit zynjyryň her bir toparyndaky aragatnaşygy görkezýär.

Ekoulgamyň önümliligi köp faktorlardan, birinjiden ýylylyk we çyglylyk bilen üpjün edilen klimatiki faktorlardan bagly bolýar.



Toprakda maddalaryň biogeohimiki aýlanşygynyň shemasy

Biosenozyň düzümine girýän janly organizmler olar bilen maddalary we energiýany assimilirlemek spesifikasiýa boýunça deň gelenok. Ösümlüklere görä haýwanlar foto – we hemosinteziň reaksiýalaryna bolanok, olar giren energiýasyny ulanmak mejbur bolýarlar. Şonuň üçinem, biogeosenezda bir organizmlerden başga organizmlere maddanyň we şoňa ekwiwalent bolýan energiýanyň yzygiderli geçmeginiň zynjyry emele gelýär, şol zynjyra trofiki zynjyr diýilýär.

Ösümlükler öz organizmini ortada durýanlaryň kömegi ulanman öz organizmini gurýar. Olary öz-özünü iýmitlendirýän ýa-da awtotrof diýilýär. Olar awtotrof bolup, ilkinji organiki maddalary organiki däl maddadan gurýarlar we olara produsent diýilýär. Mineral komponentlerden özüne madda gurup bilmeýän organizmler awtotroflaryň emele getiren maddalary bilen iýmitlenmeli bolýarlar. Olara geterotrof diýip atlandyryýarlar.(„getero“ – dürli usuly bilen, başgalar bilen iýmitlenýän) ýa –da konsument diýip atlandyryýarlar. Şonuň üçinem, produsentler we olar bilen iýmitlenýän konsumentler trofiki zynjyryň başy bolup durýar. Emma hemme organizmler öz fiziologiki gereklikleriň ösümlük iýmit iýip oňuň ýörenoklar. Ýyrtyjylar bolsa haýwan beloklar bilen iýmitlenýärler. Olar konsumentler bolup gelýär, emma ösümlükler bilen iýänleriň tapawutlykda olar ilkinji derejesiniň konsumentleri bolýarlar.

Iýmitlenmegiň prosesinde hemme trofiki derejelerinde “galyndylar” emele gelýärler. Ýaşyl ösümlükler her ýyl öz ýapraklaryny gaçarýarlar. Organizmler köp bölegi käbir sebäpleri boýunça ýok bolup gidýärler. Netijede, emele gelen organiki madda çalyşyp durmaly. Şol çalyşma trofiki zynjyryň ýörite böleginiň kömegine görä bolup geçýär – olara redusentler diýilýär. Şol organizmlere bakterýalar, kömelekler, ýönekeýjiler degişli. Olar öz ýaşaýyş hereketiniň dowamynda konsumentleriň we produsentleriň galyndylaryny mineral maddalara çenli dargatýarlar.

§8. Ekologiki ulgamyň gomeostazy we suksessiýasy

Tebigy ekologiki ulgamlar köp wagtyň dowamynda bolup gelýär. Çünki, wagtda we giňlikde kesgitli durnuklylyga eýe bolýar. Ulgamyň durnuklylygyny saklamak üçin maddanyň akymyny we energiýasyny, organizmleriň we olaryň daş-töweregiň gurşawynyň arasyndaky geçýän maddalaryň çalyşmagynyň prosesini hökman balansirlmeli. Ýöne hiç bir ekoulgam absolýut durnukly bolup bilänok. Şeýle proseslerde dogry wagtal-wagtallygy bolýar we umuman, deňagramlylykdan ulgamy çykaranok.

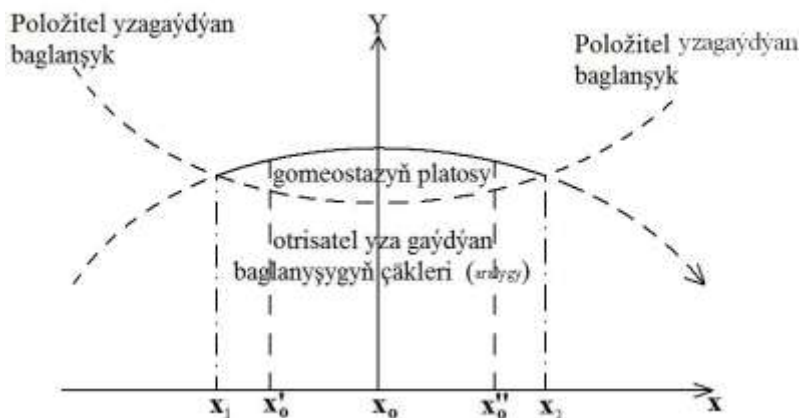
Ekoulgamy deňagramlylygyň durnukly ýagdaýy gomeostaz diýip atlandyrylýar (“*gomeo*” – şol bir meňzeş, “*stazis*” – ýagdaý). Her bir biologiki obýekt daşky gurşaw bilen hemişelik özara täsirde bolýar. Biologiki obýekte gysga wagtyň dowamynda seredeniňde onuň ýagdaýyny stasionar diýip hasap etmek mümkin, ýagny ekoulgamyň içki gurşawynyň oňositel hemişeligi we esasy biologiki funksiýalaryň durnuklylygy bilen häsiýetlendirilýär. Bu ýagdaý *gomeostaz* diýilip atlandyrylar.

Gomeostaz – bu biologiki obýektiň daşky şertleriniň üýtgemeginde öz-özünden sazlaşman ukybydyr.

“Gomeostaz” adalgasyny amerikan fiziology I.Kennon girizdi. 1929-njy ýylda ol şeýle ýazýar: “Organizmde saklanýan hemişelik şertleri deňagramlylyk diýip atlandyrmak mümkin. Ýöne bu sözüň yzyndan wajyp ähmiýeti berkidilýär – ol ähli belli güýçleri özara deňagramlylykda bolan (balans) ýönekeý fiziki-himiki ýagdaýlara, izolirlenen ulgamlar degişlidir. Ýeşle-de organizmde köp durnukly ýagdaýlaryň goldaýan ylalaşylan fiziologiki prosesler janly – jandarlar üçin örän çylşyrymly we spesifiki. Olara beýniň, nerwleriň, ýüregiň, öýkeniň, böwregiň we dalagyň ylalaşylan işjeňligi degişlidir. Bu ýagdaýalar üçin ýörite aňlatma hem gomeostaz. Bu söz haýsydyr bir doňdurulan we hereket etmeän ýagdaýy

aşlatmaýar. Ol üýtgäp bilýän, ýöne otnositel hemişeliginde galýan şertleri aňladýar.

Gomeostazyň shemasy



Y – biologiki obýektiň haýsydyr bir häsiýeti

X – maddanyň biologiki obýekte täsirini häsiýetlendirýän konsentrasiýasy ýa-da dozasy

X_0 – maddanyň täsiriniň howpsuz derejesi

X_1 - X_2 çäkleri – bu gomeostazyň çäkleri.

Bu çäklerde Y funksiýanyň otnositel hemişeligine gomeostatiki plato diýilýär.

Bu plato, düzgün bolşy ýaly pes iýerarhiki derejeli biologiki obýektlerden döreýär.

X_1 we X_2 çäklerden daşarda gomeostazyň bozulmasy bolup geçýär, ýagny Y-nyň bahalarynyň üýtgemesi bolýar.

X-ň X_0 – bahasy obýektiň kadaly hereketi üçin häsiýetli, X_1 - X_2 çäkleriň içinde ýerleşýär.

X-ň X_1 we X_2 bahalaryny kritiki bahalary diýilýär.

Şeýlelikde, biologiki obýekt açyk ulgam hökmünde, gomeostaz ýagdaýy – dinamiki ýagdaý hökmünde seredilýär. Biologiki ulgamnyň öz-özünden sazlaşmagyna açyk ulgamnyň biologiki ritme sezewar edilen dinamiki ýagdaýynyň

sazlaşmagy hökmünde seretmelidir. Munda gomeostaz özüne diňe biologiki obýektiň dinamiki hemişeligini däl-de, onuň esasy fiziologiki funksiýalarynyň durnuklylygyny hem birleşdirýär. A maddanyň täsiri bolsa, diňe biologiki obýektiň belli bir parametrleriň ýitmegine däl-de, gomeostazyň sazlaşdyrýan ulgamlaryň zaýalanmagyna getirýär.

Maddanyň biologiki obýektwe täsirinde ahyrky netijede gomeostazyň bozulmasy bolup geçýär. Gomeostazyň bozulýş derejesi gönüden-göni täsir edýän maddalaryň konsentراسیalaryna baglydyr. Ýöne şeýle bozulma hemişe ýüze çykmaýar. Ewolýusiýa prosesinde ýörite biohimiki detoksikasiýa ulgamy işlenip taýýarlanan. Madalaryň otnositel kiçi täsirlerinde gomeostazyň bozulmasy bolup geçýär.

Gomeostazyň çägi (aralygy) – bu otrisatel yza gaýdýan baglansygyň çägidir, ýagny organizm ulgamynyň başdaky stasionar ýagdaýyna gelmegine trapa işleýär. Gomeostazyň güşçli bozulmalalarynda obýektiň položitel yza gaýdýan baglansygyň çäklerine geçmegi mümkin. Haçanda maddanyň täsirinde ýüze çykan üýtgeşme yza gaýtmaýan bolup biler we obýekt stasionar ýagdaýdan barha daşlaşar. Organizmiň belli bir mukdardaky maddalaryň täsirini zäherleýji netijeleri ýüze çykarman geçirmek mümkinçiligine (başardygyňa) tolerantnost (çydamlylyk) diýilýär.

Otrisatel yza gaýdýan baglabşygy häsiýetlendirýän gomeostazyň prosesleri laýyk gelýän parametrlere saýlananda sönýän yrgyldynyň deňlemesiniň esasynda modelirlenip biliner. Tutuşlygyna alnanda, biologiki obýektiň iýerarhiki derejesi näçe ýokary bolsa, ol şonçada açyk ýüze çykýan gomeostaza eýedir.

Tebigy ekoulgam durnukly deňagramlylyk ýagdaýyna üns bermeseňem, ol mahal-mahal, ýöne wagtda hemişelik üýtgeýşini saklap, yzygiderli häsiýete eýe bolýar. Şol üýtgeşikli birinjiden, biota degişli bolýar, çünki biogeosenozyň

düzümine girýän janly organizmler. Şeýle yzygiderli bir biosenozyň başga biosenoz bilen çalyşmagyna **suksessiýa** diýilýär. Suksessiýanyň dürli görnüşleri bolýar: zoogen (haýwanlaryň täsiri bilen bolýar), fitogen (ösümlikleriň täsiri astynda bolýar), antropogen (adamyň hojalyk işleriniň getirýän täsiri) we katastrofiki (suwuň hapalanmagynyň, atmosferasynyň hapalanmagynyň we başgalaryň täsiri).

Suksessiýa – diňe bir biotanyň üýtgemegi däl-de, emma bar biotiki faktorlaryň toplumynyň yzyna gaýtaryp bolmajak prosesi.

§9. Türkmenistanyň ekologiki ulgamlaryň dürlüligi

Türkmenistanyň çäklerinde onuň köp bölegini (80%-e çenli) düz çöllük, azragyny bolsa ýaprakly agaçly (600-650 m reňiz derejesinden ýokarda) we selçen arçalyklardan tokaýlar (1000 m-den ýokarda) we dag sähralaryndan (2700-3000 m deňiz derejesinden ýokarda) durýan daglyk ekologik ulgamlar tutýar. Derýa ekologik ulgamlar ýowşan-şora we suwly-çemenlik ösümliklerden bolan derýa ýakasyndaky yokaý senozdan ybarat. Ýurduň günbatar bölegine Günorta we Orta Hazaryň ýalpak suwly (çuňlugy 200 m çeli) deňiz ekologik ulgamlary girýär.

Çöllük ekologik ulgamlar. Düzlük-çöl ekologik ulgamlaryň 350 müň km²-e golaýyny çägeli çöllükler tutýar. Bu ýerlerde Kareliniň selni (*Stipagrostis karelinii*), Konolliň sözeni (*Ammodendron conollyni*), bugratiken (*Acanthophyllum elatius*) we beýlekiler ýaly mahsus çäge ösümlikleri ösýär. Üňüz aňyrsyndaky gyrda ol ýere mahsus bolan Bubyryň gandymy (*Calligonum bubyrii*) we Murawlýanskiniň gandymy (*C. muravljanskyi*), agymtyk ýowşan (*Artemisia leucodes*) ösýän bolaşsa, takyrlarda we takyr şekilli topraklarda (5 mln.gektar ýa-da meýdanyň 105-ne golaýy) pyntyklak şora

(*Salsola gemmascens*), öldürük (*Anabasis salsa*) we beýlekiler ýaýrapdyr. Şeýle hem bu ýerde gök-ýaşyl suwotular we lişáýnikler köp duşýar. Şol ýerlerde duza durnukly bolan görnüşler (*Salicornia europaea*, *Halostachys belangeriana*) we şoralar (*Salsola sp.*) köp. Toýunsow çöllerde lişáýnikleriň 90-a golaý görnüşi, gipsli ýerlerde – 20, çägelik ýerlerde – 68 görnüşi ýüze çykarylady. Çöl ekologik ulgamyň adaty ýaşajyysy garaharsaňdyr (*Tortula caninervis*).

Garagum çölüniň milli bezegi gulan we jerendir. Ýerde-suwda ýaşajanlardan çägeli ýerlerde ýaşyl gurlawuk (*Bultramelewşeo viridis*) ýaşayar. Bu ýerde süýrenijiler has köpdür: 40-dan gowrak görnüşi bolan suwulganlar, hažžyklar patmalar, aslar, ýylanlar, şeýle hem zemzen (*Varanus griseus*) we sähra pyşdyly (*Agrionemys horsfieldi*) çägelikde ýaşayar. Guşlaryň 220 görnüşi duş gelyär, olardan 60-sy höwürtteleýän guşdur: depe syçançysy (*Buteo bultramelewşeinus*), baýguş (*Athene noctua*), hüwi (*Bubo bubo*), sazак serçesi (*Passer ammodendri*), çürçüri (*Podoces panderi*) we beýlekiler. Çölde ýaşajan süýdemdirijileriň 40-dan gowrak görnüşi bar: alabasar (*Diplomesodon pulchellum*), goýun kirpisi (*Hemiechinus auritis*), towşan (*Lepus tolai*), jeren we beýlekiler, emma gemrijiler has köpdür. Ýyrtyjylardan tilki (*Vulpes vulpes*), garsak (*V. corsac*), şagal (*Canis aureus*), möjek (*C. lupus*), kürümguradan (*Mustela nivalis*), alajagözen (*Vormela peregusna*), garagulak (*Felis caracal*), köwük, ýa-da gum pişigi (*F. margarita*), meýdan pişigi (*F. libyca*) duş gelyär. Çölde mör-möjekleriň 1500-den gowrak görnüşi ýaşayar, olardan has köp duş gelyäni çekirtgeler, garynjalar, sarygarynjalar we tomzaklardyr (ylaýta-da jykyjyklar).

Dag ekologik ulgamlary. Tutuş gurak yssy biodürlüligi gorap saklamak üçin Türkmenistanyň dag ekologik ulgamynyň uly ähmiýeti bar. (daglaryň haýwanat we ösümlük dünýäsiniň görnüşleriniň dürlüligi, dag derýajyklarynyň we

çeşmeleriniň ulanylyşy, topragyň zaýalanmagynyň önüni almak). Şularyň gorap saklanyşy düzlük ekologik ulgamlaryň durnuklylygyna oňat täsir edýär. Şu gün äşgär zaýalanyp başlan seýrek arçalyklary (*Juniperus sp.*) we dag sähralaryny gorap saklamak dag ekologik ulgamynyň durnuklylygynyň esasy görkezijileriniň biridir.

Türkmenistanyň dagdaky ýaprakly agaçlarynyň selçeň tokaýyna Griffitiň arguwany (*Cercis griffithii*), türkmen kerkawy (*Acer turcomanicum*), ýumşak kerkaw (*A. Pubescens*), kawkaz dagdany (*Celtis caucasuca*), hakyky pisse (*Pistacia vera*), Buzeniň haram çybygy (*Coletua buhsei*), garatikenek (*Paliurus spina-christi*) we beýlekiler degişlidir. Bular jülgeleriň gury daşlyk ýapgytlarynda ösýär. Bir tarapdan, olar görnüşleriniň dürlüligi bilen tapawutlanýar, beýleki tarapdan güýçli antropogen gysyşa (agaç-gyrymsy ösümlikleriň çapylyşy, iri süýdemdirijileriň awlanmagy) sezewar bolýarlar, bu bolsa ol görnüşleriň seýrekleşmegine getirýär. Has durnuklylary dagdanlardyr. Has giň ýaýranlary kerrawlyk, Günorta-Günbatar Köpetdagda bolsa garatikenek giň ýaýrandyr. Pisse sawannalarynyň ýaýraýşy üzlem-saplamdyr we olar göze görnüp duran tokaýlyklary emele getirmeýärler.

Selçeň arçalyklar (42,02 müň hektar) dag sähralyklary bilen utgaşyp ösükdir we tutuş tokaýlyklary emele getirmän, olar üzlem-saplam gabat gelýär. Arçalyklar Rwaz-Messinewskiden Guruhowdan Tekeçöňňesi gerşine çenli aralykda araçak zolaklarynda ösýär.

Köpetdagda deleli we dele-tipçakly sähralyklar saklanypdyr. Olar, adaty, arçalyklardan ýokarda gabat gelip, uly bolmadyk dag genişleriniň arasyndaky jülgeleri ýa-da çuň bolmadyk dereleriň ýapgytlaryny eýeleýär. Köpetdagyň deleligine dag kserofitleri we ýowşan bilen bilelikde ösýän haşal otlar çalt aralaşýarlar.

Dag ekologik ulgamlarynda gury ýerde ýaşayan oňurgylalyryň ähli görnüşleriniň 3-den 2 bölegi duş gelýär. Bu ýerde ýerde-suwda ýaşayanlaryň ähli wekilleri bar diýen ýaly (4 görnüş). Türkmenistanyň daglarynda ýaşayan süýrenijileriň 50-ä golaý görnüşi bar, olardan kawkaz hažžygy (*Agama caucasica*), pygamger gamçysy (*Pseudopus apodus*), altyn reňkli ýylançyr (*Mabuya aurata*), uzyn aýak ýylançyr (*Eumeces shreideri ssp.princeps*), dürli reňkli ýylan (*Coluber ravergeri*), Orta Aziýa göklorsy (*Vipera lebetina*) we kepjebaş (*Naja naja ssp.oxiana*) has häsiýetlileridir. Türkmen eublefary, eýran pişikgöz ýylany (*Telescopus rhynopoma*), eýran suwulgany, menekli ýylançyr (*Chalcides ocellatus*) ýaly görnüşler diňe Köpetdagyň çäklerinde gabat gelýär. Dag guşlarynyň 290-a golaý görnüşleri bar, olardan 150-ä golaýy höwütgeleýän guşlardyr. Gara zag (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), arçasar (*Mycerobas carnipes*), daş serçesi (*Petronia petronoi*), uly gaýa daşdeşeni (*Sitta tephronota*), maral kākilik (*Alectoris chukar*), sakgally garaguş, dag ýorga we beýlekiler hakyky dag guşlarydyr.

Daglarda süýdemdirijileriň 75 görnüşi duş gelýär: alajagaplaň, dag pişigi (*Felis manul*), gad goçy umga we burma şahly teke (*C.falconeri*), omogo (*Ochotona rultramelewşeescens*), owgan tilkisi (*Vulpes cana*), gemrijiler. Giňden ýaýranlardan möjegi, şagaly, tilkini, alajagözeni we beýlekileri görkezmek bolar. Dagda ýaşayan oňurgasyz haýwanlaryň 1500-den hem köp görnüşi bar, ylaýta-da teňňeganatlylar, perdeganatlylar, ýarymgatyganatlylar we iki ganatlylar köpdür.

Derýa we köl (süýji suwly) ekologik ulgamlar. Amyderýanyň, Murgabyň, Tejenin, Sumbaryň, Çendirini, Etregini we kiçi dag derýajyklarynyň derýa ekologik ulgamynyň tokaý ösümlükleriniň düzümine pette (*Populus pruinosa*), toraňny (*P.euphratica*), inçe ýaprakly (*Salix*

acmophylla) we jungar (*S.songarica*) söwütler, ýylgynyň birnäçe görnüşleri (*Tamarix sp.*), adatyçemiş (*Halimodendron halodendron*), seýrek hem bolsa, duş gelýän grab ýaprakly garagaç (*Ulmus carpinifolia*) ýaly görnüşler girýär. Gür ösen däneli ösümlükler (*Erianthus ravennae*, *Saccharum spontaneum*) we ülenleriň bir topar görnüşi ikinji gaty emele getirýär. Agaçlaryň we gyrymsy ösümlükleriň emele getiren örtükleriniň aşagynda şor ýerlerde duzy halaýan ösümlükler – şor çayyr (*Aeluropus littoralis*), kermek (*Limonium otolepis*), akbaş (*Karelinia caspica*) ösýär. Bu ýerde kelif astragaly (*Astragalus kelifi*), orhidlerden – türküstan eulofíasy (*Eulophia turkestanica*) we demir sopbaş zewskiniýa (*Zeuxine strateumatica*) ýaly seýrek duş gelýän ösümlükler gabat gelýär. Derýa ekologik ulgamyň agaç ösümlükleriniň ösen kök ulgamy derýalaryň kenarlarynyň berk bolmagyna we olaryň opurylmazlygyna ýardam edýär. Derýa ýakasyndaky tokaýalr gamyş pişiginiň, towşanyň, tilkiniň, şagalyň, şeýle hem seýrek gabat gelýän sugunyň mekanydyr. Kenar ýakasynda ösýän inçe ýaprakly igdewe süýji buýan in gowy derman ösümlükler bolup, çig malyň senagat goruny emele getirýär.

Dag jülgeleriniň derýa boýundaky tokaýlary aýratyn özboluşlylyk bilen tapawutlanýar. Dag derýalarynyň kenarlaryny adaty böwürslen (*Rubus caesius*), gargy gamyşy (*Arundo donax*), uzyn ýaprakly narpyz (*Mentha longifolia*) tutýar. Ýeken (*Tupha sp.*), adaty hyşa (*Erianthus ravennae*), ýabany galam (*Saccharum spontaneum*), çogdam gyzyлгаýak (*Imperata cylindrica*) we ýylaklar (*Cyperaceae*), gyrtyçlar (*Poaceae*), ülenler (*Juncaceae*) maşgalalaryndan bolan ösümlükler aýratyn topary emele getirýär. Şoralaryň we ýowşanlaryň (*Artemisia sr.*) dürli görnüşleri olaryň üstüni doldurýar. Ýokarky gaty kawkaz karkasy, grek hozy, müsür we wawilon söwüdi, ak derek, garagaç we beýlekiler emele getirýär.

Derýa ekologik ulgamynyň haýwanlary içerki suwlardaky görnüşleriň ählisini diýen ýaly özünde jemleýär. Diňe köýteniň kör ýalaňaç balygy, uzboý ak çapagy, hazar maňňalçasy (*Neogobius iljini*) we gündogar topunyň göýdük görnüşi muňa girmeyär. Süýji suwda ýaşayan balyklardan başga-da Etregiň işbil taşlanýan ýerine ak çapak (*Rutilus rutilus spp.caspicus*) we kepir balyk hem (*Cyprinus carpio*) gelýär. Şeýle hem derýa ekologik ulgamynda ýerde-suwda ýaşayanlar: ýaşyl (*Bultramelewseo viridis*) we däneata (*B. Danatensis*) gurlawuklar, köl gurbagasy (*Rana ridibunda*), gara menekli (*R. Nigromaculata*) we kiçi aziýa (*R.macrocnemis*) gurbagalary ýaşayar. Hazar (*Mauremys caspica*) we batgalyk (*Emys orbicularis*) pyşdyllary Sumbarda, Çendirde we Etrekde duşýarlar. Hažžykdyr ýylanlar hem köp – pygamber gamçysy , adaty (*Natrix natrix*) we suw (*N.tesselata*) ýylanlary, kepjebaş we göklors. Derýalaryň arnasynda guşlaryň 200-den hem köp görnüşi bar. Olaryň köpüsi suwda ýüzýän ýa-da suwuň golaýynda bolýan guşlardyr.

Süýdemdirijilerden ýekegapany (*Sus scrofa*), gumduzy (*Lutra lutra*), şeýle hem XX asyryň ikinji ýarymynda ýerli şertlere uýgunlaşdyrylan müşk isli alakany (*Ondatra zibethicus*) we suwitini (*Myocastor coypus*) görkezmek bolar. Sugun häzir diňe Amyderýanyň ýakasynda ýaşayar. Oňurgasyz haýwanalrdan dyngysyz hereketliler (*Rotatoria*), sülükler (*Hirudinea*), şahamurtly (*Cladocera*) we kürekaýakly (*Copepoda*) leňneçjikler, ömrügysgalar (*Ephemeroptera*), ruçeynikler (*Trichoptera*), ikiganatlylardan çybynlar (*Gulcidae maşgalasy*) we aýakçylar (*Phlebothomus*) köp. Derýa ekologik ulgamlarynda ýaşayan oňurgysyzlaryň görnüşleriniň takyk sany belli däl.

Köp ekologik ulgamlarynyň ýakasyndaky ösümlikleriň arasynda gyrtyçlar, ýekenler (*Typhaceae*), selmeler (*nopodiaceae*) maşgalalaryna dagışliler köplükdir.

Ýashan kölünde suwotularyň 96 görnüşi bar (diatom we ýaşyl suwotular agdyklyk edýär). Olardan sinedra (*Synedra*), nitçatka (*Nitzschia*), lingbiýa (*Lyngbya*), ossillatiriýa (*Oscillatoria*) giň ýaýrandyr. Garategelek kölüniň suwlarynda süýi suw planktonyň görnüşleri – pediastrum (*Pediastrum*), scinodesmus (*Scenedesmus*), sapakşekilli we şahaýaprak (*Ceratophyllum demersum*) otlar köp duşýar. Garategelek kölünde seýrek gebat gelyän mör-möjek iýýän ösümlük – adaty böwenlije (*Utricularia vulgaris*) türkmenistanyň Gyzyt kitabyna girizildi. Topatan kölünde basillofit we ýaşyl suwotulary köpdür. Umuman, Türkmenistanyň köl ekologik ulgamlarynda suwotularyň (esasan, diatom we ýaşyl) 96 görnüşi ýaşaýar.

Günbatar Uzboýuň köllerinde balyklaryň 10 görnüşi bar, olardan ikisi uzboý çapak balygy we hazar maňňalça balygy beýleki içerki suwlarda gabat gelmeýär. Gündogar tööüniň göýdük görnüşiniň ýeke-täk ýaşaýan ýeri Ýashan kölüdir. Kiçi deleli kölünde we Etrek derýasynda balyklaryň 17 görnüşi bar: türküstan söweňi (*Barbus capito ssp. capito*), kaýaz (*B. Lacerta ssp. cyri*), lenkoran hramulýasy (*Capoeta capoeta ssp. gracilis*), hazar aňyrsy turpan (*Leuciscus cephalus ssp. orientalis*), akbalyk (*Rhodeus frisii ssp. kutum*) we gerişlek ýalaňaç balyk (*Nemacheilus malapterurus ssp. malapterurus*). Bular beýlaki içki suwlarda duş gelmeýär.

Ýerde-suwda ýaşaýanlardan ýaşyl gurlawuk we köl gurbagasy gabat gelyär, bu ýerde batgalyk pyşdyly hem duş gelyär, emma hazar pyşdyly Etrekde we Kiçi Delelide gabat gelyär.

Guşlardan sakarbalak (*Fulica atra*), ördekler (*Anatidae* maş.), çarlaklar we çerikler (*Laridae* maş.), tersaýaklar (*Podicipitidae* maş.) köp gabat gelyär. Garlawaç (*Hirundinidae* maş.), at garlawaçlar (*Apodidae* maş.) we daraklyklar (*Meropidae* maş.) şu ýerde duşýan mör-möjekler bilen iýmitlenýär. Garasar (*Sturnus vulgaris*), serçeler (*Ploceidae*

maş.) we çol girrigi (*Rhodospiza obsoleta*) gamyşlaryň (*Rhragmites australis*) arasynda gijelerini geçirýär, gamyşguşuň (*Acrocephalus sp.*) turajyň günbatar toplумы (*Francolinus francolinus*) ýaşaýar. Bu ýer ýekegapanyň, torsugyň (*Meles meles*), gunduzuň we syrtlanyň (*Hyaena hyaena*) mesgeni. Günbatar Uzboýda garsak, alajagözen, şagal, tilki, köwür we sähra pişigi gabat gelýär.

Deňiz we deňiz ýaka ekologik ulgamlary. Hazaryň Türkmenistana degişli böleginde haýwanlaryň 600 görnüşi we ösümlikleriň 254 görnüşi bar, soňkularyň 4-si – ýokary gülli ösümlikler, hara (*Chara*) suwoty we beýlekiler. Deňiz jandarlaryndan bakterioplankton – 60, zooplankton – 120, zoobentos – 59, ihtiofauna – 80-den gowrak, guşlar – 289 görnüş. Zoobentos gurçuklaryň, leňneçşekillileriň, mollýuskalaryň we mör-möjekleriň liçinkalarynyň 29 görnüşinden ybarat. Süýrenijileriň 2 görnüşi adaty we hakyky suwýylanlary we süýdemdirijileriň bir görnüşi – hazar düwleni (*Phoca (Pusa) caspica*).

Hazarýaka suw-batgalyk ýerleri diňe bir Türkmenistanyň däl, eýsem beýleki hazarýaka döwletleriň ham awlanan haýwanlarynyň baýlyk hökmünde aýawly saklanmagynda we biodürlüligiň goralmagynda möhüm ähmiýeti bardyr. Batgalyklar guşlaryň 30-dan köp görnüşiniň, köp sanly süýdemdirijileriň, süýrenijileriň, balyklaryň we ösümlikleriň mekany bolup, bularyň köpüsi Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna, TGHB-niň Gyzyl sanawyna girizildi. Şu ýerler olary uly mukdarda biogen elementleri bilen üpjün edýär. Kenarýaka ýalpak ýerler Hazaryň balyklarynyň köpüsiniň, şol sanda bekre balyklaryň ýymitlenýän we gyslaýan ýeridir. Tomusda gamyş jeňňellikleri emele gelip, olar ördekleriň, sakarbalaklaryň, barak ýelbeleriň, gögebakaryň höwürtgelyän ýerlerine öwürülýär, köp sanly adalarda, çägesow zolaklarda bolsa çarlaklaryň, çerikleriň münlerçe höwürtgeleri emele gelýär.

Ähli aýlaglarda takgaz we kefal balyjaklary iýmitlenmäge üýşýär. Bu ýerde köpelyän maňňalçalaryň 5 görnüşi we beýleki balyklaryň awlanmaýan ownuk görnüşleri deňziň ýanaşyk ýerlerini dolduryp, bekre hem-de beýleki gymmatly awlanýan balyklar we Hazar düwleni üçin iýmit gory bolup hyzmat edýär. Bu ýerde balyklaryň 80-e golaý görnüşi duş gelyär.

II. DAŞ TÖWEREĞIŇ HIMIÝASY

Daş töweregiň himiýasy Ýer gatlagyndaky bolup geçýän himiki prosesleri öwrenýän ylymdyr: himiki elementleriň migrasiýasy, olaryň konsentrasiýasy we ýeriň himiki düzüminde we onuň gatlaklarynda ýaýraýşy, himiki elementleriň bir-birleri bilen gatnaşyklaryny we olaryň ýerleşişini öwrenýär. Daş töweregiň himiýasy tebigatdaky himiki birleşmeleriň migrasiýasyny we transformasiýasyny hem-de gidrosferadaky, atmosferadaky we litosferadaky bolup geçýän antropogen täsirleri öwrenýär. Ol senagat galyndylarynyň we zyňyndylarynyň daş-töwerege edýän täsiriniň netijelerini görkezýär. Şonuň bilen birlikde, ol antropogen faktorlar we tebigat bilen baglanşykly global meseleleri öwrenýär we biosferadaky bolup geçýän emele gelmeleriň arasyndaky berk baglanşyklary görkezýär.

Daş-töweregiň himiýasy howa, suwa we topraga zyňylýan galyndylaryň we senagat önümleriniň täsirini öwrenýän himiýanyň täze pudagydyr.

Biziň planetamyzyň himiki gurluşyna gözegçilik edip alnan maglumatlar şu aşakdaky ýaly häsiýetlendirilýär:

1. Planetanyň litosferasynyň öz gurluşy bar.
2. Kesgitli düzümi bar ýa-da maddalaryň düzümi bilen häsiýetlendirilýän tebigy agramy bar.
3. Ýer planetasy kesgitli gatlaklardan we sferalardan düzülen.

Atmosferanyň – beýikligi 2000km, göwrümi ~ 1320 × 10m, agramynyň 10 % gidrosfera – beýikligi 11km çenli, göwrümi – agramynyň – 0,02% litosfera ýa-da ýeriň gatlagy (ýaprak we azyrak mantiý) beýikligi 5-den 70km çenli, göwrümi – agramynyň 0,48%, mantiýanyň agramy — 67,2%, ýadronyň — Ýeriň merkeziniň agramy — 32,3%.

Gözlegleriň netijesi – Ýer we onuň hemme bölekleri stasionirlenen. Olaryň ählisi bir–birleri bilen berk baglanyşykly we hemişe aragatnaşykda bolýarlar. Bir sferanyň üýtgemegi belli bir derejede beýleki sferalarada täsir edýär.

Ýer planetasynyň düzümine 92 sany himiki element girýär, olardan esasan 15-i agramyň esasy bölegini tutýar (O, Si, Al, Mg, Ca, Fe, Na, K, H, Cl, P, S, F, N)

1. Fe, O , Si, Mg-Ýeriň agramynyň 92%
2. N , Ca, Al, S -1% köpräk.
3. Na, K, C, Cl , F - 0,6% çenli birleşýärler.

Materiýa ýa-da maddanyň kesgitli agramy bolýar we bir näçe görümi tutýar. Agram bir näçe jisimden düzülen maddalaryň mukdarydyr.

Ýer ýüzüne düşýän Gün energiýasynyň diňe 1% ulanylýar, beýleki ulanylýan energiýalar: ýakylýan energiýalar - 35%, kömür -26%, tebigy gaz - 17%, agaç – 15%, gidroenergiýa–6%, ýadro energiýasy - 4%.

§1. Atmosfera

§1.1. Atmosfera, onuň himiki düzümi we gurluşy

Atmosfera grek sözi bolup “*atmos*” bug diýmekdir. Adamlar öz talaplaryny kanagatlandyrmak üçin ýer ýüzündäki ähli resurslary peýdalanýarlar. Atmosferany şu ýagdaýlarda maksada laýyk hasap etmek bolar.

- 1) Dem almak göz önünde tutulanda howanyň hili.
- 2) Atmosferanyň we onuň düzümindäki garyndylaryň klimata we onuň üýtgemegine täsir etmegi.
- 3) Atmosferanyň ösümlüklere, haýwanlara, adamlara täsir etmegi.
- 4) Atmosferanyň gidrosfera we litosfera täsir etmegi.

Onuň düzümi esasy gazlardan we dürli-dürli garyndylaryndan ybarat, ýagny tozan, suwuň dänejikleri, buzuň kristallary, deňiz duzlary, ýangyn önümleri. Tablisadaky görkezilen gazlardan başga SO_2 , CH_4 , NH_3 , CO , uglewodorodlar, HCl , HF , Hg , I_2 we NO gazlar atmosferanyň düzümine girýärler.

Atmosfera – Ýer planetanyň gaz gurşawy, onuň düzüminde esasy we goşundy gazlar bar. Atmosfera – bu planetanyň we ýyldyzlaryň gaz örtügidir.

Atmosferanyň formasy ýeriň merkezine simmetriki däl görnüşindedir. Ol diňe gabarçak görnüşinde bolýar. Ol O_2 -ň we N_2 -ň toplanan ýeridir (Fesenko W.N. boýunça). Gaz gabarçaklygynyň uzynlygy $120 \cdot 10^{-6}$ m deňdir. Atmosferanyň massasy $5,29 \cdot 10^{15}$ deňdir, howanyň ýyly wagtlarynda işjeňleşdirmeginiň hasabyna uly, sowuk wagtlary bolsa kiçi bolýar. Atmosfera massasy beýikligi boýunça deň däl, onuň massasynyň 50% aşaky gatlakda 5 km çenli, 75% - 10 km çenli, 95%-25 km çenli aralykda ýerleşýär. Ýeriň radiusy takmynan 3 müň km deňdir. Atmosferanyň aşaky gatlagy ýeriň üst gatlagy bilen (okeanlar, deňizler) araçäkleşýär.

Atmosferanyň himiki düzümi atmosfera gatlagynyň iň aşaky gatlagy troposfera degişli.

2-nji tablisa

Komponent	Mukdary		Komponent	Mukdary	
	Massa bölümi, %	Göwrü m bölümi, %		Massa bölümi, %	Göwrüm bölümi, %
1	2	3	4	5	6
Azot	75,52	78,09	NO	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Kislorod	23,15	20,94	Wodorod	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$
Argon	1,28	0,93	Metan	$0,8 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$

1	2	3	4	5	6
CO ₂	0,046	0,033	NO ₂	8 10 ⁻⁵	1,5 10 ⁻⁴
Neon	1,2 10 ⁻³	1,8 10 ⁻³	Ozon	10 ⁻⁶	2 10 ⁻⁶
Geliý	7,2 10 ⁻⁵	5,2 10 ⁻⁴	SO ₂		2 10 ⁻⁸
Krepton	3,3 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴	CO		10 ⁻⁵
Ksenon	3,9 10 ⁻⁶	8 10 ⁻⁶	NH ₄		10 ⁻⁶

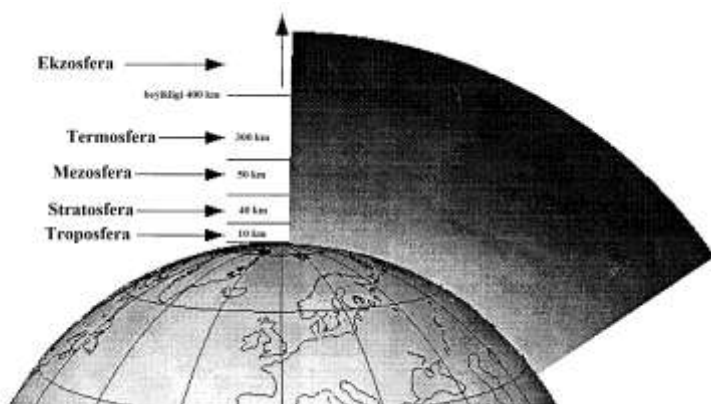
Azot we kislorod atmosferanyň esasy gazlary, 110-120km ýokarykda, olar atomar ýagdaýynda bolýarlar. 600 km-den soň atmosferanyň esasy gazy geliýdir.

Atmosfera fiziki ýagdaýa *howa* we *klimat* bilen kesgitlenýär. Atmosferanyň esasy parametrleri: howanyň dykzlygy, ýylylygy we düzümi. Beýikliginiň artýandygyndan howanyň dykzlygy we atmosferanyň basyşy azalýar. Şeýle hem, beýikligiň üýtgemegi baglylykda ýylylygy üýtgeýär. Atmosferanyň dik gurluşy dürli ýylylykly we elektriki häsiýetleri, dürli howanyň ýagdaýy bilen häsiýetlendirýär. Atmosferada ýylylygyň baglylykda esasy gatlaklary tapawutlanýarlar, ýagny bular *troposfera*, *stratosfera*, *mezosfera*, *termosfera*, *ekzosfera*. Goňşy gatlaklaryň arasynda geçirme ýerlerine bolsa *tropopauza*, *stratopauza* we ş.m. diýilýär.

Atmosfera howasy gurluşy boýunça birnäçe gatlakdan ybarat. Ýokarky araçägini kesgitlemek örän kyn, beýikligi boýunça atmosfera aşakdaky böleklere bölünýär:

Troposfera – bu aşaky we has öwrenilen atmosferanyň gatlagy. Onuň beýikligi polýar ýerlerinde 8-10km çenli, orta giňişliginde 10-12km çenli, ekwatorda bolsa 16-18km. Bütün atmosferanyň massasynyň we ähli suw buglarynyň takmynan

80-90% troposferada jemlenýär. Troposferanyň ýokarky gatlagyna tropopauza diýilýär.



Stratosfera – bu 11-den 50km çenli beýikliginde ýerleşen atmosferanyň gatlagy. Ýylylygyň 11-25km gatlakda (stratosferanyň aşaky gatlagy) we ýylylygyň has ýokary galmagy $-56,5^{\circ}\text{C}$ -dan $-0,8^{\circ}\text{C}$ çenli 25-40km gatlakda (stratosferanyň ýokarky gatlagy) sähelçe üýtgemegi bolýar. Hemişelik ýylylygyň ýerine stratopauza diýilýär. Stratopauza stratosfera bilen mezosferanyň aralygyndaky çägi bolýar. 15-20-den 55-60km çenli stratosferada ozonosfera gatlagy (ozon gatlagy) ýerleşýär. Stratosferanyň we mezosferanyň esasy komponenti – O_3 , bu komponent fotohimiki reaksiýa boýunça emele gelyär. Erkin radikallar, NO, freonlar bilen arabaglanşygy sebäpli ozonyň dargamagy bolup geçýär.

Mezosfera – 50km-den 80-90km çenli howanyň beýikliginde ýerleşýän atmosferanyň bir gatlagy. 75-85km beýikligine çenli howanyň ýylylygy -88°C çenli peseldýär. Mezosferanyň ýokarky çäGINE mezopauza diýilýär.

Termosfera – (başgaça ionosfera diýülýär) – bu mezosferadan soň 80-90km-den 800km çenli beýikliginde

ýerleşen atmosferanyň gatlagy. Termosferada howanyň ýylylygy çalt artýar we birnäçe ýüzlükler we münlükler gradusa çenli artmagy mümkin.

Ekzosfera – 800km-den ýokarda ýerleşen termosferanyň daşky bölegi bolup, onuň dargaýan zolagydyr. Ekzosferadaky gaz gaty güýçli zarýadsyzlandyrylan, şol sebäpli planeta ara giňişliginde onuň bölejikleri syzýar, ýitýär (dissipasiýa). 100km beýiklige çenli gomogenli oňat garylan gaz gaty utguly atmosferadan ybaratdyr. Has ýokarky gatlaklardaky beýikliginde gazlaryň dargamagy olaryň molekulýar massalaryna bagly bolup, has agyr gazlaryň konsentrasiýasy Ýerden daşlaşdygyça tiz azalýar. Gazlaryň dykzlygynyň azalmagy sebäpli stratosferadaky 0°C-den mezosferadaky - 110°C çenli peselýär. Ýöne aýratyn bölejikleriň kinetiki energiýasy 200-250km beýiklikde temperaturanyň mtakmynan 150°C-a laýyk gelýär. 200km ýokarda temperaturanyň fluktirlenmesini görmek bolýar.

2000-3000km beýiklikde ekzosfera ýuwaşlyk bilen äleme ýakyn wakuuma geçýär, ol bolsa has güýçli zarýadsyzlandyrylan planeta ara gazlaryndan doldurlandyr (esasan hem wodorodyň atomlary bilen). Bu gaza diňe planetaara maddalarynyň belli bir bölegi mahsusdyr. Onuň başga bir bölegi kometa we meteor gelip çykyşlarynyň tozan görnüşli bölejiklerden ybarat. Olardan, ýagny has güýçli zarýadsyzlandyrylan bölejiklerden başga-da, bu giňişlige elektromagnit we korpuskulýar gün we galaktika gelip çykyşlaryň radiasiýasy hem ornaşýar.

Atmosferanyň umumy massasynyň 80% troposferanyň, 20% - stratosferanyň, 0,3% - mezosferanyň massasynyň, 0,05% - termosferasynyň paýyna düşýär. Elektrik häsiýetleri esasynda atmosferada netrosferasy we ionosferasy bölünip çykyar. Gazyň düzümine baglylykda atmosferada *gomosfera* we *geterosfera* bölünýär.

Geterosfera – gazyň ýokarky beýikliklerde bölünmesiniň has pesligi sebäpli, gazyň bölünmegine gravitasiýasynyň täsir edýän ýeridir. Geterosferanyň üýtgeýän düzümliligini şonuň bilen düşündirmek bolar. Onuň pesinde oňat garylýan, düzümi boýunça bir hili atmosferanyň bölegi gomosfera ýatandyr. Bu gatlaklaryň çäginde turbopauzasy diýilip, ol takmynan 120km beýiklikde ýatandyr.

§1.2. Atmosferanyň häsiýetleri

Atmosfera – bu ýerde ýaşayşyň döremeginiň esasy şertleriniň biridir. Ol planetada klimatyn emele gelmegini, onuň ýylylyk tertibini sazlap, ýeriň üstünde ýaýramagyna ýardam edýär. Günüň şöhlelenme energiýasynyň belli bir bölegi atmosferada ýuwudylýar. Ýeriň atmosferasy temperaturanyň çalt üýtgemeginden goraýar. Eger atmosfera we suw howdanlary bolmadyk bolsa onda ýeriň üstüniň temperaturasy bir gije-gündiziň dowamynda 200°C aralygynda üýtgärdi.

Atmosferanyň düzüminde kislorodyň barlygy sebäpli ol dem almakda, biosferada madda çalyşygyna we aýlanyşygyna gatnaşýar. Deňiz derejesinden 5km beýiklikde kislorod ýetmezçiligi döredýär, bu ýerde atmosferanyň fiziologiki zolagy gutarýar. Ýöne ýokary galdygynça atmosferanyň umumy basyşynyň peselmegi zerarly parsial basyşy hem peselýär. Howanyň dykyz gatlagy – troposfera we stratosfera – radiasiýanyň weýran ediji täsirinden bizi goraýar. Beýikligiň 36km-den hem ýokarsynda howanyň ýeterlik zarýadsyzlandyrylmasynda adamyň bedenine ionizirlenen radiýasiýasy – ilkinji älem yşyklary, emma 40km beýiklikde eýýam adam üçin howply günüň spektriniň ultramelewşe bölegi täsir edýär.

Ýerden näçe ýokary galdygynça, atmosferanyň aşaky gatlagyndaky öwrenişen sesiň dargamagy, ýokary göterişi aerodinamika güýjüniň döremegi, garşylygy, konweksiýa arkaly ýylylyk geçmesi we ş.m. zatlar, duýgular gidigiçe peselýär. Howanyň zarýadsyzlandyrylan gatlaklarynda sesiň ýaýramagy mümkin däl. 60-90km beýiklikde heniz aerodinamika uçuş dolandyrmak üçin garşylygy we ýokary getiriji güýji ulanmak mümkindir.

180-200km beýiklikde arassa ballistika uçuş sferasy başlap, olary diňe reaktiw güýçleri ulanyp dolandyrmak mümkindir. Eger-de şeýle uçuşlardaky merkezi ymtylýan güýç berilen beýiklikdäki dartýş güýjüne deň bolsa, onda uçýan apparat Ýeriň emeli hemrasy hökmünde bolar.

100kn-den ýokary beýiklikde atmosfera ýene bir häsiýetden, ýagny ýylylyk energiýasyny konweksiýa arkaly ýuwutmak, geçirmek we bermek ukybyndan dynar (howany garmagyň kömegi arkaly).

Şeýle diýildigi, orbital älem stansiýasynyň dürli enjamlarynyň elementleri, apparatlary edil uçaryň içindäki ýaly sowap bilmezler. Şeýle beýiklikde ýa-da umumy älem barada aýdylanda ýylylygy ýeketäk geçirmegiň usuly bar – radiasiýa şöhlelemesidir.

Atmosferanyň häzirki ýagdaýy 100 mln ýyllardan bäri dowam edýär, şonuň üçin hem ähli jandarlar onuň düzümine öwrenişipdir. Ýeriň gaz gabygy janly organizmleri howply ultramelewşe, rentgen we älem şöhlelerden goraýar. Atmosferanyň ýokarky gatlagy bu şöhleleri ýuwudýar we ýaýradýar. Atmosfera ýeri ölçegi uly bolmadyk metioritleriň gaçmagyndan hem goraýar. Meteroitler uly tizlik bilen (60 km/s) grawitasion güýjiň täsirinde atmosfera düşýärler we sürtülme güýjüniň täsirinde ýokary temperatura çenli gyzýarlar we atmosferanyň ýokary gatlagynda 60-70 km ýokarkyda ýanýarlar. Atmosferada gün şöhleleri paýlanyp we ýaýrap

denölçeqli ýagtylygy emele getiýärler. Atmosfera sesiň ýaýraýan gurşawsy bolup hem hyzmat edýär. Guşlaryň owazlary, ýelin sesi, agaçlaryň sygyrdysy, adamyň gürleşmegi atmosferanyň şol häsiýetine esaslanandyr. Grawitasion güýjüň täsiri astynda atmosfera kosmos ginişligine ýaýraman, ýeriň töweregini gurşap alyp onuň bilen bilelikde aýlanýar.

Atmosfera prosesleri gysyna seýrek geçýär. Troposferada atmosfera howasynyň 80% töweregi ýerleşýär. Troposferada ýokarlygyna temperatura orta hasap bilen her 100 metrde 0,6°C peselýär.

Atmosferanyň himiýasy soňky iki on ýyllygyň dowamynda umumy ýer planetasynyň ýaşaýjylarynda biynjalyk döretdi. Atmosfera ýeriň iň kiçi geologiki rezerwuarlarynyň biridir. Şonuň üçin atmosfera düzümine çakli hapalaýjylaryň düşmegine hem örän duýgur bolýar. Hatda uly bolmadyk mukdardaky maddanyň düşmegi hem onuň ýagdaýynyň üýtgemegine getirip biler. Atmosferanyň örän az wagtda garyşmaga ukyplydygyny bellemek gerek. Ullakan katastrofalaryň, mysal üçin, Çernobyldaky atom reaktorynyň ýarylmagy netijesinde bölünip çykan zyňyndylaryny ýer şarynyň ähli ýerinde basym tapyp bolýardy. Şeýle garyşma hapalaýjylary uly meýdanlara ýaýradyp, şol bir wagtda hem olaryň täsirini gowşadýar. Onuň tersine ummanlarda hapalaýjy maddalaryň ýaýramagy birneme haýal geçýär. Ýeriň beýleki rezerwuarlarynda bolsa diňe geologiki wagt möçberinde millon ýyllaryň dowamynda geçýär.

Tehnikanyň ösüşi daşky gurşawa erbet täsir edýär. Atmosferany goramagyň meselelerini çözmek üçin hökmany suratda onuň düzümini we onuň antropogen täsirleriniň netijesinde üýtgeýşini kesgitlemeli. Adamzat her ýyl atmosfera 100 mlrd. Tonna zyýanly maddalary zyňýar. Ýangyjyň ýakylmagy, wulkanlaryň atylmagy, tokaý ýangynlarynyň netijesinde atmosferanyň düzüminde kömür turşy (CO₂)

gazynyň köpelmegi bolup geçýär. Bu ýagdaýda ýeriň üstüniň temperaturasynyň 2-2,5°C artmagy mümkin, onda hemişelik buzluklar eräp, ummanlaryň suwunyň derejesini 20 metre çenli galdyrrar we gury ýeriň köp bölegini suwuň almagyna getirer.

§1.3. Atmosfera howasynyň hapalanmagy we ony goramagyň dürli usullary

Atmosfera howasyny hapalaýjy çeşmeler esasy 2 görnüşe bölünýär:

- 1. Tebigy hapalaýjy çeşmeler.*
- 2. Emeli ýa-da antropogen hapalaýjy çeşmeler.*

Tebigy hapalaýjy çeşmelere atmosferada tebigy hadysalaryň täsiri netijesinde döreýän hapalar (wulkanyň atylmagy, tokaýlaryň ýanmagy, ýer titremeleriň bolmagy, tozanlaryň turmagy we ş.m.).

Emeli ýa-da antropogen hapalaýjy çeşmeler – bu esasan adamlaryň hojalyk işleriniň netijesinde düşýän hapalar, şeýle hem senagat kärhanalarynyň hapalary. Atmosfera howanyň hapalaýjy çeşmelerini şu tablisada görkezmek bolýar. Atmosfera zyňyndylary agregat ýagdaýy boýunça gaz görnüşinde, gaty madda görnüşinde we aerozollar görnüşinde bolup bilýär.

Belli bolşy ýaly adam organizmine hapalaýjy maddanyň düşmeginiň iň gysga ýoly howa arkaly düşmek. Adamlar öz ömrüniň dowamynda köp mukdarda hapalaýjylary ýuwudýar. Ol bolsa dürli keselleri ýüze çykarýar (dem alyş ýollary zaýalanýar, nerw ulgamlary bozulýar, şeýle hem çiş kesellerini getirip bilýär).

Atmosferanyň hapalanmagyny esasan senagatyň, kömürde we nebitde işleýän ulaglar bilen bile ýüze çykdy. Ýylylyk elektrostansiýalaryň ýerleşen tapgyrlarynda hapalanmak has köp bolýar. Sement, kislota, aşgarlar, dökünler

döredilende atmosfera köp zyýanly maddalar (reňkli metallar) zyňylýar. Atmosferany hapalaýan esasan 5 çeşmesi bar:

1. Senagatyň galyndylary.
2. Transport.
3. Kommunal hyzmat ediş ulgamlar.
4. Atom elektrik stansiýalary we ýylylyk elektrik stansiýalary.
5. Adamyň gündelik işi (Antropogen)

3-nji tablisa

Atmosferanyň tebigy hapalaýjylary	Atmosferanyň antropogen hapalaýjy çeşmeleri
Tozanlar	Senagat kärhanalary
Wulkanlar	Ulag maşynlarynyň tüsseleri
Ýangynlar	Yylylyk energetika stansiýalary
Organiki maddalaryň dargamagy netijesinde bölünýän gazlar.	Ýaşayş jaýlarynyň ýyladyş ulgamyny işledýän kärhanalar
	Oba hojalyk

XX asyryň başynda atmosfera düşýän zäherli gazlaryň sany (tonna) 2 esse artdy. Hapalanmak ýüzlerçe, münlerçe hatda ýylda milliardlarça tonna barabardyr. Häzirki döwürde ol eýýäm global kynçylyklara öwrüldi. Esasan hem industrial döwletlerde has aýdyň zäherli maddalaryň arasynda kükürt has köp ýaýran. Çaklamalara görä 2000-nji ýylda 280 mln. tonna kükürt dioksidini ösümlük we haýwanat dünýäsini heläk ediji zatlaryň biridir. Ol esasan Ýewropa ýurtlarynda has ýaýrandyr. Gaz görnüşindäki dioksin howada 750-1500 metr beýiklikde hereket edýär. Ol 10m/sek tizlikde ýaýraýar. Senagat baş hasaplaýjy, ol bolsa senagat kärhanalar, awtomobil, hlor, ftor, gurşun, simap, wanadiý elementleri ýaýrandyr.

Awtoulag hem esasy zäherleýjilere degişlidir. Häzir dünýäde 350 mln-n gowrak awtoulag bolup, olar örän köp nebit önümlerini ýakýar. Köp ilatly şäherlerde awtomobilleriň

işlenen gazlary atmosferada awuly goýy tüsse toplumyny döredýär. Ol tüsse adamlaryň gözüniň, dem alyş ýollsryny gijelewigini, dem almagyň kynlaşmagyna getirýär. Londonda 1952 ýylda 5-9-njy Dekabr aýynda tüsseden zäherlenip 4 müň adam öldi. 1956-njy ýylda Londonda şol hadysadan 1000-e golaý adam ölýär.

Bir ýeňil awtoulag her ýylda atmosferadan 4 tonna kislorody alýar. İşlenen gaz bilen 800kg. Uglerod okisini, 40kg. Azot önümlerini we 200kg dürli uglewodorodlary çykarýar.

Howa ulagy – transportyň bu görnüşi hem atmosfera ägirt uly zyýan ýetirijidir. Uçarlar kislorody iýijileriň iň güýçlisidir. Aýdaly bir reisjeň laýner Amerikadan Ýewropa uçup gelyänça 75 tonna kislorod ýuwudýar. Bu bolsa tokaýlaryň howa bölüp çykarmak bilen balansy deň gelmeýär. Şunça mukdarda kislorody 50 müň ga tokaý 8 sagat dowamynda bölüp çykarýar. Ösen senagatly etraplarda 8 adamyň dem almagy üçin her sutkada 12m^3 arassa howa gerek.

Ondan başga-da sement zawodlary atmosfera inçe tozanyň esasy getirijileri. Häzirki döwürde atmosferanyň esasy himiki duşmany kükürt okisidir. Ol kömür, slanes, nebit ýakylan wagty bölünip çykýar.

Howa basseýiniň üsti bilen töwerekdäki gurşaw we adama elektromagnit tolkunlar, senagatyň we transportyň güwwüldili sesleri, ultra sesler, ionlaşdyrýan şöhleler we başga-da birnäçe zyýanly fiziki hadysalar täsir edýärler. Bularyň täsiri her ýyl artýar.

Halk hojalygynyň hapalaýjy pudaklary	
Ýylylyk elektriki stansiýalar	27%
Nebit çykarmak (nebit himiýa)	15,5%
Gara metallurgiýa	24,3%
Reňkli metallurgiýa	10,5%
Awtoulag	13,3%

Senagat gurluşyk materiallar	8,1%
Himiki senagat	1,3%

Atmosfera ýer ýüzünde ýaşamagyň zerur şertidir. Ol sesiň esasy geçirijisidir. Adamyň eşidip bilýän iň pes sesi 1ds (desibel). Ýagtylygyň aralygy atmosferada, göni gün şöhleleriniň barmaýan ýerini ýagtylandyrýar. Ionosfera gysga tolkunlarda aragatnaşygy üpjün edýär. Atmosfera prosesiniň käbir otrisassel täsirleri, meselem: awiasiýa pes bulutlylykdan, dumanlardan, buzlanmalardan we beýleki päsgelçilikleri çekýär. Oba hojalyklarda jöwenek ýagmalardan, gurakçylykdan, ir ýa-da giçki bahar doňakçylyklar ýa-da bolmasa transportda – ýollar doňanda, garlar we ş.m.

Türkmenistanda atmosfera howasynyň hapalanmak derejesi ýokary bolan şäherlere: Türkmenabat, Büzmeýin, Türkmenbaşy, Mary, Aşgabat, Daşoguz bellemek bolar. 1989-njy ýylda howa basseýiniň hapalanmagyna stasionar çeşmeleri arkaly 0,525 mln. tonna hapalaýjy maddalar zyňyldy. Olardan iň köp zyňýan çeşmeleriň arasynda: nebit-himiýa senagaty, gurluşyk materiallar senagaty, energetika hem-de mineral dökünleri öndürýän senagat esasy orunlary tutýar. Türkmenistanda atmosferany hapalamakda ulag hem öz goşandyny goşýar.

Atmosferany gorap saklamak üçin köp çäreler geçirilýär. Diňe 1986-njy ýylda gaz, tozan sorujy enjamlaryň we desgalaryň kömegi arkaly 208 mln. tonna zyýanly maddalar tutulyp saklandy. 1981-nji ýylda atmosferany goramak maksatlary üçin 90 mln. manat, 1984 ýylda bolsa 263 mln. manat harçlandy. Ondan başga-da geljek-de awtomobil ýerine elektromobil ýöräp başlar diýen umyt bar. Uly şäherleriň köp ýerlerinde ağaç ekmek, seýilgäh, gök zolaklary köpeltmek kada öwrüldi. Bir gektar gök ağaçlary 200 adama ýeterlik kislorody bölüp çykarýar.

Atmosfera howasyna zyňylýan zyýanly maddalary şeýle toparlara bölmek bolýar: gaty bölejikler (tozan) we aerozollar. Turşy komponentler: H_2S , SO_2 , SO_3 , CO_2 , azot oksidleri, galogenler we olaryň birleşmeleri, fosfor we olaryň birleşmeleri, amiýak we olaryň birleşmeleri, uglerod oksidleri, simap we beýleki metallar we olaryň birleşmeleri, uçujy organiki eredijiler. Awtoulaglaryň bölüp çykarýan tüssesi we gazlary aýratyn topar bolup, düzüminde gaty bölejikleri, uglerod oksidlerini, azot oksidini, uglewodorodlary, aldegidleri we beýleki maddalary saklaýar. Şeýle hem radiişjeň elementler aýratyn topar bolup durýar.

Senagat kärhanalaryň we awtoulaglaryň zyňýan zyňyndylary aerozollar görnüşinde bolup (gaty bölejikler we suwuk, suwuk we gaz bölejikler) bolup bilýär. Bu birleşmeler howadaky çyglylyklar bilen birleşip, ýer üstüne düşýän gün şöhlesiniň düşmegini peseldýär. Şeýle hem şeýle maddalaryň howada köp saklanmagy netijesinde wagtyň geçmegi bilen topraga we suw çeşmelerine düşýär we zyýanly maddalaryň biosferada aýlanşygy döreýär.

§1.4. Atmosferada bolup geçýän fotohimiki prosesler

Fotohimiki proseslere ýagtylyk energiýalarynyň täsirleriniň astynda bolup geçýän prosesler degişlidir. Bu prosesleriň geçmegi üçin fotohimiki reaksiýalara gatnaşýan maddalaryň bolmagy hökmandyr. Fotohimiki prosesleriň netijesinde täze hapalaýjylar NO_2 , O_3 , aldegidler, organiki birleşmeler (tebigatda adaty bolmadyk) emele gelýärler we olar howanyň fotohimiki hapalaýjylary bolup durýarlar.

Atmosfera howasyna zyňylýan zyňyndylaryň mukdarynyň köpelmegi bilen birnäçe ýaramaz hadysalar ýüze çykýar – **Parnik effekti**, bu ýer ýüzünde esasy ekologiki meseleleriň biri, **global ýylamagyň meselesi** bolup durýar.

Biziň planetamyzyň atmosferasynda, ýeriň üstünden ýokary galýan infrogyzyl diapazondaky spektrolaryň energiýa çeşmesini atmosferadaky gaz molekulalary ýuwudýarlar we yzyna dürli ugurlar boýunça şöhlendirýärler. Netijede parnik gazlary tarapyndan ýuwudylan energiýanyň ýarysy ýeriň üstüne gaýdyp gelýär we ony gyzdyrýar. Şu ýerde parnik effektiniň tebigy atmosfera hadysadygyny bellemek gerek. Eger ýerde hiç-hili parnik effekti bolmadyk bolsa, onda biziň planetamyzyň orta temperaturasy -21°C töweregi bolardy. Şeýlelikde, ol parnik gazlarynyň täsirinde temperatura 14°C deňdir. Şonuň üçin hem arassa nazary taýdan adamyň işjeňliginiň netijesinde atmosfera parnik gazlarynyň zyňylmagy mundan beýläk planetanyň ýylamagyna getirer.

Parnik gazlaryny döredýän zyňyndylar kömürturşy gazy (CO_2), ugar gazy (CO), azot oksidi, freonlar, metan. Bu gazlary esasan organiki ýangyçlary ýakylanda zyňylýar. Howada bu gazlaryň toplanmagy bilen gün şöhlisini geçirmeýän örtük emele gelýär, ýagny gün şöhlisiniň belli bir mukdary ýere siňýär, galan bölegi bolsa serpikýär. Şol serpilen şöhläni emele gelen örtük saklaýar we klimatyň ýylamagy bolýar.

Global ýylamagyň sebäpleri. Häzire çenli alymlar klimatyň üýtgemeginiň sebäplerini 100% ynamly aýdyp bilmeýärler. Onuň sebäpleri hökmünde birnäçe nazaryýetler we çaklamalar öňe sürülýär. Esasy üns berilmäge mynasyp bolan çaklamalara seredeliň:

1) Global ýylamagyň sebäpleriniň biri Günüň işjeňliginiň üýtgemegi.

Planetada ähli klimatiki üýtgeşmeler Günüň işjeňliginiň täsirinde bolup geçýär. Şonuň üçin hem günün işjeňliginiň in az mukdarda üýtgemegide ýeriň klimatyna we howa şertlerine täsir edýär. Günüň işjeňlik siklini 11-ýyllyga , 22-ýyllyga, şeýle hem 80-90-ýyllygyna bölýärler. Şu syn edilýän global

ýylamak Günüň işjeňliginiň şu gezek ýokarlanmagy bilen baglanyşykly bolmagy ähtimaldyr.

2) *Global ýylamagy sebäpli ýeriň okunyň we orbitasynyň aýlanma burçunyň üýtgemegi.*

Ýewropaly astronom Milankewiçiň çaklamasyna görä, ýagny klimatyň sikliki üýtgemegi köplenç halatda günüň töwereginde ýeriň aýlanma orbitasynyň üýtgemegidir. Şeýle hem ýeriň aýlanma okunyň güne görä gyşarma burçunyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr.

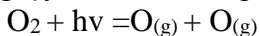
Milankewiç öz nazaryýetine esaslanyp biziň planetamyzyň geçmişindäki buzluk döwrüniň dowam eden wagtyňy anyk hasaplady. Ýeriň aýlanma orbitasynyň üýtgemegi bilen döreýän klimatyň üýtgemegi esasan hem 10-100 müň ýyllaryň dowamynda bolup geçýär. Häzirki wagtdaky klimatyň üýtgemegi oňositel basym çalt bolup geçýär, diýmek haýsy hem bolsa başga bir faktoryň täsiri netijesinde bolmagy mümkin.

3) *Adamyň täsiri bilen klimatyň global üýtgemegi.*

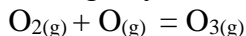
Bu şu günki günde ýörgünli çaklamalaryň biridir. Soňky on ýyllykda uly tizlik bilen klimatyň üýtgemegi dogrudanam, daş töwerege antropogen täsirleriň güýçlenmegi ýeriň atmosferasynyň himiki düzüminiň üýtgemegine we onda parnik gazlarynyň köpelmegine getirdi. Hakykatdanam atmosferanyň aşaky gatlagynyň orta temperaturasynyň $0,8^{\circ}\text{C}$ çenli ýokarlanmagy soňky 100 ýylyň dowamynda bolup geçdi. Bu tebigy prosesler üçin gaty uly tizlikdir. Ýöne ýeriň taryhynda beýle üýtgeşmeler müň ýyllyklaryň dowamynda bolup geçipdir. Käbir maglumatlara görä, soňky 15 ýylyň dowamynda ýeriň atmosferasynyň ortaça temperaturasy $0,3-0,4^{\circ}\text{C}$ çenli ýokarlanydyr.

Ozon gatlagynyň dargamagy. Ozonyň uly bölegi stratosferada ýerleşendir, emma Arktikada bu gatlak aşakda ýerleşen, onda tropiki zonada nähili ýokardadyr. Troposferada

ozon azdyr, ondan başga-da ol uly ölçege pasyllaýyn we beýleki üýtgeşmeler, bölekleyin hapalaýjylar tarapyndan zaýalanandyr. Ozonyň emele gelmegi bu ýagtylyk energiýasynyň täsirinde geçýän fotohimiki prosedir.



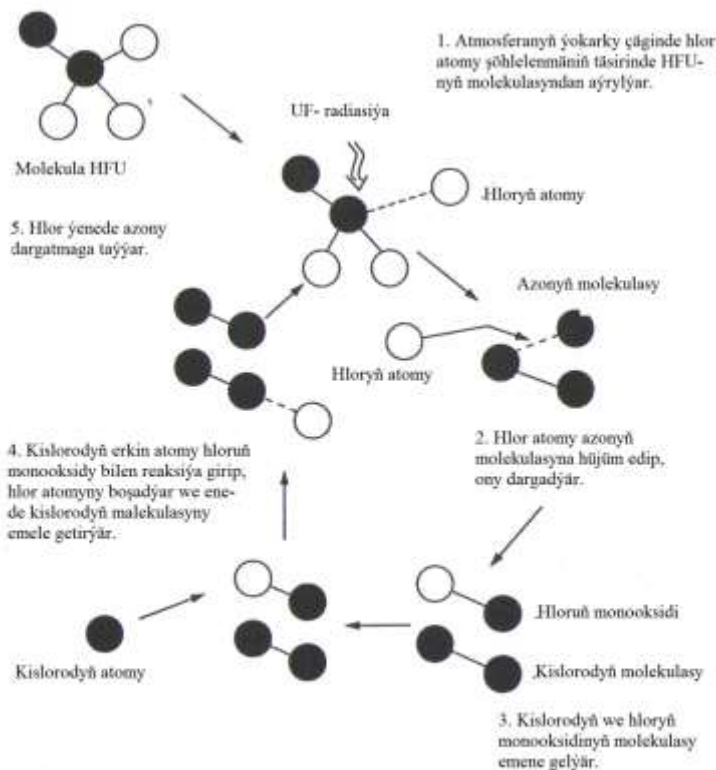
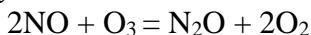
Emele gelen kislorod atomlary, kislorodyň molekulalary bilen täsirleşip ozony emele getirýär.



Ozon gatlagy ýer şaryny ultramelewşe şöhlelerinden goraýan gatlak. Ozon dargadyjy maddalar (ODM) ozon bilen fotohimiki täsirleşmä (reaksiýa) gatnaşmaga we ozon gatlagynyň dargamagyna getirmäge ukyply gaz görnüşli maddalardyr. Bu gatlagy howada ozony dargadyjy maddalaryň toplanmagy bilen deşigiň döremegi bolýar (freonlar, galogenler). Bu maddalar ozon bilen reagirleşip, okislenýär we ozon bolmak häsiýetini ýitirýär.

Ozon gatlagynyň ýukalmagy adamzat üçin howply ýagdaýlara getirip biler. Ozonyň konsentrasiýasynyň 1% azalmagy ýeriň üstüne gaty ultramelewşe şöhleleriniň düşmegiň intensiwligi 2% ýokarlanýar. Özüniň janly organizmlere täsir edişi boýunça gaty ultramelewşe şöhleleriň güýji ionozirleýän şöhleleriňkä golaýdyr. Ýöne ionizirleýji şöhleleriň ν -gamma şöhleleriňkä garanynda tolkun uzynlygy uly bolanlygy üçin adamyň dersinden aşak köp geçmäge ukyply däl, şonuň üçin hem daşky organlary zaýalap bilýär. Emma gaty ultramelewşe şöhle bolsa, DNK – ny we beýleki organiki molekulalary bozmaga ýeterlik energiýasy bardyr. Gaty ultramelewşe şöhleler adamda deriniň rak keselini, bölekleyin çalt akýan, erbet häsiýetli melanomany, şeýle hem kataraktany we immunitet ýetmezçiligini emele getirmäge ukyplydyr. Ol şöhleler haýwanlara, ösümliklere we bölekleyin şöhläni az ýuwudýan deňiz ekoulgamsyna uly zyýan ýetirýär. Ozon gatlagynyň bozulmagy baradaky ilkinji pikir 1960-njy

ýyllaryň ahyrynda aýdyldy. Ekologlarda ozon gatlagyna erbet täsirini ýetirýän, reişjeň hereketlendirijili 25-30 km ýokarlykda ýokary tizlik bilen uçýan uçarlaryň we raketalaryň goýberýän (NO_n)–azotyň oksidleri uly biynjalyk döretdi. Esasanam, şol beýiklikde ultramelewşe şöhlelerini saklaýan ozon ekrany ýerleşýär. Şeýle howplylyk ozony dargatmak azotyň oksidiniň häsiýetine esaslanandyr.



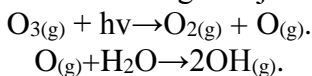
Surat 7. Azon ekranyň dargamagynyň çyzgydy.

1974 ýylda alymlar ozon gatlagynyň dargamagyna hlor, ftor saklaýan uglewodorodlaryň (HFU)-ň hem täsirini ýetirýändigini anykladylar.

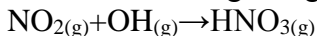
Belli bolşy ýaly, ozony dargatmakda hlor katalizator hökmünde täsir edýär, himiki prosesiniň dowamynda onuň mukdary azalmaýar. Şeýlelikde, bir atom hlor 100000 molekula ozony dargadyp bilýär. Häzirki wagtda HFU – lar atmosfera million tonnalap zyňylýar. Ýöne HFU-ň önümçiligini doly togtadanyňdan soň hem amatly netijeleri alyp bolmaz, sebäbi zyňylan HFU–ýenede birnäçe onlarça ýyllar dowan etjekdigini bellemek gerek.

Planetanyň ozon gatlagynyň dykzylgynyň peselmegi oba hojalyk ekinleriniň hasyllygynyň, maldarçylygyň önümliliginiň peselmegine, dünýä ummanynyň ýokarky gatlagynyň bioönümliliginiň birden peselmegine we adamlarda rakderi keseliniň köpelmegine getirýär. Umumy ekologiki kanunlardan baş çykarmazdan adamzat jemgyýetiniň ösüşi we ykdysadyýetiň ösmegi mümkin däl.

Belli bolşy ýaly, gazlar atmosferada gysga wagtda bolýarlar we ýenillik bilen aýrylýarlar. Olaryň birnäçeleri ösümlikler, gaty maddalar ýa-da suw tarapyndan ýuwudylýar. Esasan hem gazlaryň atmosferada gysga wagtda bolmagynyň hakyky sebäbi himiki reaksiýalaryň geçmegidir. Atmosferada gazlaryň reaksiýa gatnaşmaga näme mejbur edýär? Mälim bolşy ýaly, mikrokomponent gazlaryň köpüsi howanyň esasy komponentleri bilen örän işjeň reaksiýa gatnaşmaýar. Ýöne atmosferada uly reaksiýa ukyply bolan suwuň molekulasyň fragmenti, gisroksid(OH) radikalýdyr. Bu radikal (reaksiýa ukyply molekulalaryň (fragmenti) bölegi) hv ýagtylyk fotonynyň fotohimiki inisirlenmegi netijesinde emele gelýär.

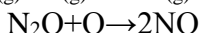
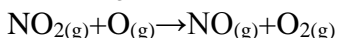
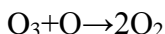
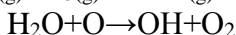
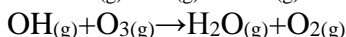
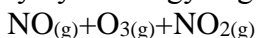


Gidroksil (OH) – radikal atmosferanyň köp birleşmeleri bilen reaksiýa girip bilýär. Şonuň üçin hem onuň gysga wagat bolmagyna reaksiýa tizligine atmosferada köp ýaýran gaz O₂ kislorodyň täsiri uludyr. Azotyň ikili oksidi bilen (NO₂) radikalyň (OH) arasyndaky reaksiýa kislotaly ýagyşlaryň wajyp düzüjisi bolan HNO₃-ň emele gelmegine getirýär.

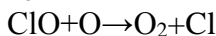
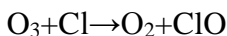


Beýleki bir tarapdan laboratoriyada reaksiýalaryň kinetikasy ölçelende, ýagny radikal bilen haýal tizlik bilen reagirleşýän gazlaryň täsirinde atmosferada uly wagat aralygynda bolmagyna getirýär. COS, N₂O we CH₄ bular uly wagat aralygynda bolýarlar. HFU-r hem (OH) bilen çäkli reagirleşýärler.

Meñzeş gazlar atmosferada ýygynanyp, wagtyň geçmegi bilen stratosfera geçýärler. Olar stratosferada düýbünden başga reaksiýalara sezewar bolýarlar, ýagny atomar kislorod (O_(g)) bilen reagirleşýärler. Stratosferada (O) atomar kislorod bilen reaksiýa girýän gazlar ozonyň emele gelmegine päsgelçilik döredip, ozon gatlagynyň ýukalmagyna getirýärler.



HFU reaksiýalaryň geçiş yzygiderligi.



Görnüşi ýaly, HFU-lar stratosferada ozon gatlagyny dargadyjylaryň ilkinjisi bolup durýar. Troposferadan NO₂ gazynyň stratosfera geçmeklik ähtimallygy örän azdyr. Ýöne azot birleşmeleri sesden ýokary kommerçeskiý amiasion

uçarlarynyň goýberýän ýangyç gazlarynda bolup belli bir derejede hapalaýjy hasaplanýar. Esasy üns azotyň inert oksidi bolan N_2O berilýär. Ol ýerde emele gelip stratosfera ýeňillik bilen geçmäge ukyplydyr. Bu gaz hasyl berýän topragyň biologiki işjeňligi netijesinde bölünip çykýar. Ýanma proseslerinde awtomobil hereketlendirijileri işlände emele gelýär. Netijede käbir reaksiýalar atmosferada bölejikleriň emele gelmegine getirýär. Bölejikleriň köpüsi ýagyşlar bilen aýrylýar, olar atmosferada 4-5 gün saklanýar. Başga bir tarapdan örän kiçi, ölçegleri 0,1-1 mkm bolan bölejikler ýagyş damjalary bilen gowy aýrylmaýar. Şonuň üçin olar uzak wagtlap atmosferada bolýarlar.

“Smog” – bu himiki duman. Ol atmosfera howasynda dürli zynjyndlaryň düşmegi netijesinde emele gelýär. Zynjyndylar suw buglary bilen birleşýär we aerzollar – gara duman emele getirýär. Aerzol grek sözi bolup, *“aero”* - howa, *“sol”*-kolloid ergini diýmekdir.

Aerzollar bu gaty ýa-da suwuk bölejikler bolup, howanyň düzüminde ýa-da gaz gurşawdaky dispers ulgamlardyr. Käbir aerzollaryň hususy ady bardyr: tüsse we tozan. Bular gaty dispers fazadaky ulgamda, duman (ümür) damjaly suwuk dispers fazaly ulgamdyr.

Bu duman esasy çygly ýurtlarda döreyär. Şeýle hem ýurtlar senagat taýdan güýçli ösen bolmaly. Şeýle görnüşli duman ilkinji gezek 1952-nji ýylda London şäherinde emele geldi.

Smog - (iňlis dilinden terjime edilende *“smoke”* - tüsse we *“fok”* – duman, ümür) bu düzüminde ownuk gaty bölejikleri we mikrodamja suwuklygy saklaýan dumandyr. Ýyldyzlaryň we planetalaryň arasyndaky giňişliklerde älem tozanyň bölejiklerine aerzollar ýa-da kosmozollar diýilýär. Dispers fazanyň bölejikleriniň howa gurşawsy bilen garyşmagy aerzollaryň häsiýetli alamatlarynyň biridir. Eger erkin

bölejikleri özi bilen alyp gitmese ýa-da bölejikler gaz gurşawyň içinde hereket edende bu gurşaw dynçlyk ýagdaýynda galsa, ýogsa-da başga bir tarapa garyşyp gitse, onda bular ýaly ulgamlar aerozol dälidir. Bulara mysal bolup, ýagyş ýa-da ownuk buz we (tozaýan) materiallar (çäge, däne, ownujak görnüşli dürli önümler, poroşogyň owuntgylary) degişlidir. Olar deňölçegli ýagdaýda bolup, gaz akymynyň we agyrlyk güýjüniň täsirinde çökýärler. Aerozollaryň häsiýetleri olaryň ululygyna, formasyna, düzüminiň tebigatyna we elektrik zaryadyna, temperatura, basyşa gaz gurşawyň hereketiniň häsiýetine we tizligine, ulgamda bolup geçýän fiziki, himiki proseslere baglydyr. Aerozol bölejikleriň ölçegleri örän uly aralykda: nanometriň ülüşlerinden millimetr ülüşleri aralykda bolýar.

Aerозollar tebigy ýagdaýda hem-de antropogen täsirinde (senagat önümçiligi) emele gelýär:

1. Uly göwrümlü suwuklyklaryň ýa-da gaty jisimiň uly böleginiň daşky güýçleriň täsiri netijesinde dispersirlenende emele gelmegi (inçejik owradylan, tozadylan).

2. Ilkibaşdaky bir jynsly gaz gurşawda maddalaryň buglarynyň özbaşdak kondensirlenmegi netijesinde täze dispers fazanyň emele gelmegine getirmegi.

Birinji ýol boýunça dag jynslarynyň ýeljiremek prosesinde we topragyň erroziýasynda, şeýle hem gurluşyk materiallary ownudylanda, gaty peýdaly gazylyp alynýan magdanlar gazylanda, poroşok önümleri gaýtadan işlenilende we öndürlende emele gelýär.

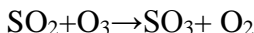
Ikinji ýol bilen tebigy şertlerde atmosfera howasy çyg bilen doýgunlaşanda bulut we ümür (duman) emele gelýär, ýangyjyň doly ýanmadyk ýagdaýynda we birnäçe himiki reaksiýalaryň netijesinde tüsse emele gelip senagat etraplarynda amatsyz ekologiki smogy emele getirýär.

Aerazol bölejikleri elmydama hereketde bolýar. Gaz gurşaw bilen bilelikde garyşmagy netijesinde olaryň dürli hili daşky faktorlaryň täsiri netijesinde gurşaw görä orun üýtgetmesi bolup geçýär. Olar öz aralarynda çaknyşyp aerazol bölejikler biri-birine ýelmeşýär (koagulyasiýa) we üptük görnüşli ýygynyndyny emele getirýär. Olar gaty jisimleriniň üstüne tozan gatlagy görnüşinde çökýärler, ýagny ol tozanjyklar bilen elmydama oý bikeleri kwartiralarda (otaglarda), sanitarkalar keselhanalarda, tam süprüjiler gulluk jaýlarynda tozan sorujy ýa-da öl esgi ulanyp, elmydama olar bilen görüşýärler.

Kislota ýagyşlary. Bu esasan azot we kükürt oksidleriniň düşmegi netijesinde döräp bilýär. Bu zyňyndylar senagat kärhanalary tarapyndan zyňylýar we howadaky suwlar bilen birleşip kislotalary emele getirýär. Wagtyň geçmegi bilen olar topraga düşýär we topragy, suw toplumyny zaýalaýar, olaryň pH – y üýtgedýär.

Kükürdiň ikili oksidiniň gatnaşmagynda bolup geýän fotohimiki reaksiýalar kislota ýagyşlaryny emele getirýär. Atmosfera zyňylýan zyňyndylaryň esasy mukdary awtomaşynlaryň işlemegi, ýangyjyň ýanmagy we senagat zyňyndylarynyň zyňylmagynyň netijesinde bolýar. Bu zyňyndylaryň atmosfera howasyna düşmegi bilen şu aşakdaky ýaly reaksiýalar bolup geçýär:

1. Gaz fazaly molekulýar okislenme örän gowşak geçýär:

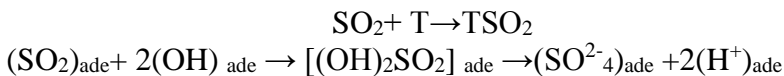


2. Fotohimiki reaksiýalaryň netijesinde gazly okislenme radikallar emele gelýär:

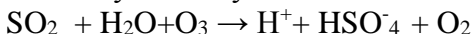


M- gaty madda (katalizator)

3. Gaty maddanyň üstünde okislenme geterogen reaksiýa gaty bölejigiň üst gatlagynyň häsiýetine we ölçegine baglydyr hem-de ol çyglylygyň ýokarlanmagy bilen tizleşýär.



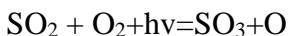
1. Suwuk damja bölejikleriň okislenmegi SO_2 -ň suwuk damjalary faza (buluda, dumana) düşmegi mümkin. Bu reaksiýalar katalitiki häsiýetde bolýar:



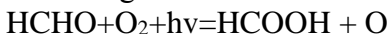
Ýokarda görkezilen prosesleriň hemmesi kükürt kislotasynyň emele gelmegi bilen geçýär. Emele gelen kükürt kislotasy entäk atmosferada bar wagty neýtrallaşýar. Kislotalar we önümler kislota ýagşylaryna öwrülme bilen çökýärler.

“Sary guýrugy”. Atmosferany hapalaýjy maddalar esasan hem tebigy çeşmelerden we adamlaryň hojalyk işleriniň netijesinde düşýär. Bu ýagdaýlara käwagtlar birinji hapalanma hem diýilýär, sebäbi bu ýagdaýda atmosferanyň düzüminde himiki maddalaryň üýtgemegi bolup geçýär. Hapalaýjy maddalar atmosfera düşenden son, olaryň düzümi üýtgeýär. Fiziki üýtgeşmeler bolup geçýär, olaryň ginişlikde ýaýramagy we garyşmagy, esasan hem dinamiki hadysa, turbulent diffuziýasy bolup geçýär. Olardan başga-da himiki reaksiýanyň netijesinde atmosferada üýtgeşmeler bolup geçýär. Käwagtlar bu ýönekeý basym geçýän himiki reaksiýa (okislenme) netijede temperaturanyň üýtgemegi, käbir gazlaryň we buglaryň kondensirlenip, duman, damja emele getirmegi bolup geçýär. Gün şöhleleri atmosferada dürli hapalaýjy maddalaryň we daşky gurşawyň arasynda himiki reaksiýanyň geçmegine mümkinçilik döredýär. Atmosferada has köp geçýän himiki prosesleriň biri hem howanyň kislorody bilen maddalaryň okislenmegidir. Şeýlelik bilen, kükürdiň ikili oksidi üçli

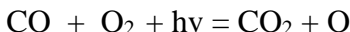
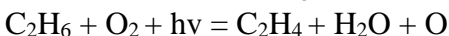
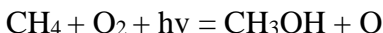
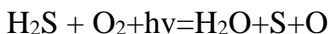
oksidine, azodyň oksidi ikili oksidine okislenýär. Şoňa menzeşlikde köp organiki maddalar, aldegidler, organiki kislotalar okislenýää. Dürli maddalar üçin okislenme tizligi birmenzeş däldir, bu ýagdaý goşmaça faktorlaryň täsirine baglydyr. Mysal üçin, azot kislotasynyň önümçiliginde, azotyň oksidi turbadan çykan dessine azotyň ikili oksidine okislenip “sary guýrugy” emele getirýär. Gury arassa howada kükürdiň ikili oksidi üçli oksidine öwrülýänçä 3-4 günläp saklanýar. Ýokary çyglylykda okislenme katalizatorlaryň we gaty maddalaryň gatnaşmagyndaky reaksiýanyň ýarym döwri 10-20 minuda deňdir. Şu wagtyň dowamynda kükürdiň ikili oksidiniň ýarysy üçli oksidine öwrülýär. Gün şöhlesiniň tolkun uzynlygynyň 220-700 nm aralygyndaky diapazony fotohimiki taýdan işjeňdir.



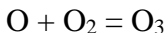
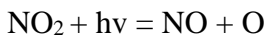
Şuna menzeşlikde aldegidler hem:



Atomar kislorod:



aldegidler we kükürdiň ikili oksidiniň reaksiýasy gaýdymсыздыр:



Bu ýagdaý azodyň ikili oksidi tä azot kislotasyna öwrülýänçä ýa-da organiki maddalar bilen birleşýänçä dowam edýär. Şeýlelikde, azotyň birleşmeleriniň emele gelmegine getirýär. Okislendiriji smogyň emele gelmeginde azotyň oksidi wajyp orny eýeleýär. Smogyň hem esasy iki görnüşi bardyr:

gaýtaryjy häsiýetli – Londona mahsusdyr. Fotohimiki okislendiriji Los-Anjelesiň regionyna degişlidir.

Gaýtaryjy smog – bu iri senagatly şäherlerde tüssäniň, gurumyň we SO₂-ň garyndysy bolup, ol atmosfera hadysasydyr.

$\text{HCOH} + h\nu = (\text{HCO})$ radikal formil.

$(\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3) + h\nu = (\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CO})$

Kärhanalarda arassalaýyş ulgamlary döredilende 2 esasy ugur boýunça amala aşyrylýar:

1. *Daş – töwerege zyňylýan zyýanly maddalary ýa-da garyndylary dargatmak (zyýansyz görnüşe öwürmek).*
2. *Zyňylýan zyňyndylary gaýtadan işläp, ikilenji çig mal hökmünde peýdalanmak.*

Islendik kärhanalarda zyňylýan gaz zyňyndylaryny arassalamagyň tehnologiýa ulgamlaryny döretmek birnäçe kynçylyklary ýüze çykarýar, ýagny energiýany tygşytly peýdalanmak, arassalamagyň iň amatly usullaryny saýlamak we şol arassalaýyş desgalaryna çykarylýan çykdajylary az mukdarda çykarmak.

Häzirki döwürde ylmy tehnikaýyň ösüşinde arassalaýyş desgalary döredilende esasy ikinji ugur, ýagny zyňyndylary gaýtadan işläp ikilenji çig mal hökmünde peýdalanmak ugurlary bilen döredilýär. Bu bolsa az we galyndysyz önümçilikleri döretmegiň esasy ugurlary bolup durýar. Atmosfera howasynyň hiline gözegçilik edýän esasy gulluk monitoring gullugy.

§2. Gidrosfera

Suw Ýeriň biosferasynyň köp bölegini alýar, Dünýä okeanyna 510mln.km² ýer üstüne meýdanyndan 361mln.km² (71%) gelýär.

Suw özüniň agregat ýagdaýynda suwuk, buz we suw buglary görnüşinde ýeriň üstünde giňden ýaýrap, ol 1,4 mlrd.km³ göwrümi eýeleýär. Bu suwlaryň ählisi diýen ýaly ummunda (97%) ýerleşýär, galan uly bölegi polýar gar örtüginini we buzluklary (2%töweregi) emele getirýär.

Kontinental süýji suwlar umumy göwrümiň 1%-ni tutýar, esasanam bular: ýerasty suwlar (çuňlukdaky – 0,38%), ýerüsti suwlar – 0,30%, köl - 0,01%, topragyň çyglylygy - 0,005%, derýalar - 0,0001%, atmosfera - 0,00004% emele getirýärler. Atmosfera, beýlekilere seredende az mukdarda suw saklaýar. Umumylykda suwuň şu (rezerwuar) ätiýaçlyklaryna ***gidrosfera*** diýilýär.

§2.1. Gidrosferanyň suwunyň fiziki-himiki häsiýetleri

Suw — bu dünýäniň aýrylmaz wajyp komponentleriniň biri bolup, umumy biologiki gurşawda ýaşaaýyş üçin uly orny tutýar we Ýeriň biotoplumynyň esasy bölegi bolup durýar. Suw şertleri janly organizmler üçin ýerüsti şertlerinden ilki bilen dykyzlyk we şebpeşiklilik bilen tapawutlanýan özboluşly gurşawy emele getirýär. Suwuň dykyzlygy howanyňkydan takmynan 800 esse, şebpeşikliliği bolsa – 55 esse ýokarydyr. Suwuň ýylylyk sygyryjylygy ýorary bolanlygy sebäpli okean gün energiýasynyň esasy kabul edijisi we toplayjysy. Ýeriň suw gabygy ***gidrosfera*** diýip atlandyrylýar we gury ýerde ýerleşýän süýji suwlary (dag buzlary, derýalar, köller) hem-de içki deňizleri öz içine alýar.

Dykyzlyk we şebpeşiklilik bilen bir hatarda suwuň esasy fiziki aýratynlyklaryna süýşýänlikligi, temperaturasynyň howdanyň çuňlulygy boýunça üýtgemegi, temperatura tertibi, durulyklygy durýandyr. Onuň köp ýaýranlygy üçin käbir aýratyn üýtgeşik häsiýetleri duýulmaýar. Suwuň bu häsiýetleri molekulasynyň strukturasynda iki atom wodorodyň bir atom

kislorod bilen baglanyşyp burçlary 105°C deň bolan üçburçlygy emele getirmegi bilen häsiýetlendirilýär. Oňa *wodorod baglanyşygy* diýilýär. Suw şu aýratynlyklarynyň netijesinde birnäçe anomal fiziki-himiki häsiýetleri ýüze çykarýar:

1. Hereket edýänlilik (süýşýänlilik) suw massalaryň giňişlikde hemişelik süýşýänligi;
2. Temperaturanyň stratifikasiýasy – suw howdanlaryň çuňlugyna görä suwuň temperaturasynyň üýtgemegi;
3. Suw howdandaky tertibi – temperaturanyň wagtal-wagtal üýtgemegi bilenbaglanşykly bolýar. Tebigy suwuň in pes temperaturasy -2°C bolýar, in ýokary bolsa $35-37^{\circ}\text{C}$. Ýerde ýaşaýşyň emele gelmeginde suwuň täsiriniň bolmagy onuň wajyp häsiýetleriniň biri bolan gaýnamak we doňmak (gatamak) temperaturasydyr.
4. Suwuň durulygy – suwuň ýüzündäki ýagtalgy tertibini kesgitlenýär. Suwuň durulygyndan (ýa-da tersine bulanyklygyndan) ýaşyl bakteriýalaryň, fitoplanktonyň, ýokary derejeli ösümlikleriň ösmegi täsir edýär. Bu häsiýete senagat galyndylaryň organiki we mineral maddalarynyň suwa goýberilişi uly goşant goşýar.
5. Suw howdanlardaky janly organizmler üçin in wajyp häsiýetleriniň biri suwuň duzlulygy bolup gelýär, ýagny onuň düzüminde ereýän karbonatlaryň, sulfalaryň, hloridleriň toplanmagy. Süýji suwda olar az bolýar, karbonatlar bolsa 80%-ne barabar bolýar. Açyk okeanlaryň suwy 35g l duzlar saklaýar, Hazar deňzide 14g/l hemde Gara deňzide 19g/l duz saklaýar. Deňiz suwunda D.I.Mendileýewiň periodiki tablisasynyň ähli elementleri we şol sanda metallar hem erän görnüşde saklanýar.
6. Suwuň himiki alamatlarynyň başga bir häsiýeti onuň düzüminde kislorodyň we uglerod dioksidiniň barlygy

bilen bolýar. Atmosferada bar bolan ähli gazlar gidrosferada bölekleýin ergin halynda bolýarlar. Atmosfera bilen suwuň ýokarky gatlagynyň arasynda üstündäki örtük arkaly gaz çalşygy amala aşyrylýar. Suwuň ähli göwrümünde diffuziýa we garyşmak arkaly gazlar deň derejede ýaýrandyr. Ondan başga-da organizmleriň dem almagy we fotosintez prosesi kislorodyň we kömürturşy gazynyň bölünip çykmagy ýa-da ýuwudulmagy bilen bolup geçýär.

7. Organizmleriň suwda ýaşayşy we ýaýraşy wodorod ionlaryň konsentrasiýasyndan bagly bolýar. Suwuň ähli ýaşajlylyry pH-yň belli bir derejesine öwrenşipdirler: käbiri – turşy gurşawy, käbiri – aşgar gurşawy, beýlekileri bolsa – neýtral gurşawy saýlaýarlar.

Şol häsiýetleriň üýtgemegi esasanam önümçilik hapalanmagynyň netijesinde gidrobiontlaryň ýok bolmagyna getirýär ýa-da seýreräk bir görnüşiň başga görnüş bilen çalyşmagyna getirmegi mümkin. Şonuň üçin gidrosfera özüniň uly üns berilmegine mynasypdyr.

§2.2. Suw howdanlaryny hapalaýjylaryň çeşmesi

Dogrudan-da, bu gün tehnikanyň we tehnologiýanyň ösmeginiň netijesinde tebigata ýetirilýän antropogen täsir tebigy ulgamlaryň öz-özünü arassalamak kadalaryndan birnäçe esse artyk gelýär. Daşky gurşawy goramak we tebigy baýlyklary rejeli ulanmak meseleleri gün-günden güýçlenýär. Suw ähli janly- jandarlaryň we ösümlikleriň ýaşajlylygy üçin wajyp biologiki şert bolup durýar. Janly öýjügiň 2/3 bölegi suwdan durýar. Her günde adama özüniň biologiki talaplaryny kanagatlandyrmak üçin 2-6 litr suw zerurdyr. Durmuşy suwsuz göz önüne getirmek mümkin däl. Ähli ösüp oturan ekin-dikinleriň diregi hem suw bilendir. Suw üpjünçiligi tehnikanyň

adamlaryň ýaşayyş derejesini ýokarlandyrmaga, şäherleriň we obalaryň abadanlaşdyrylmagyna, senagaty we oba hojalygy ösdürmäge gönükdirilen pudagydyr. Ilaty hili gowy suw bilen üpjün etmek örän wajyp ýaşayyş we arassaçylyk-gigiýeniki ähmiýetlidir. Suw iň gymmatly tebigy baýlyklaryň biri bolup durýar, çünki suwsuz ýaşayyş göz önüne getirmek hem kyn. Suw janly öýjükleriň esasy bölegi bolup durýar. Bu tebigy baýlyk adamyň ýaşayyşynyň ähli pudaklarynda uly ähmiýete eýedir. Ýer şarynyň üst gatlagynyň 71% meýdanyny litosfera tutýanam bolsa, suw baýlyklarynyň 96,5 % duzly suwlar tutýanlygy zerarly süýji suwuň ýetmezçiligi ýiti duýulýar. Şol sebäpli suw resurslaryny tygşytly, rejeli peýdalanmak zerurlygy ýüze çykýar. Ulanylan hapa suwlary arassalap gaýtadan ulanmak bu meseläniň esasy çözgütleriniň biri bolup durýar. Litosferanyň hapalanmagynyň esasy çeşmesi – senagat kärhanalarynda emele gelýän akyndy suwlarydyr.

§2.3. Türkmenistanyň suw baýlyklary we ilatly ýerleriň suw üpjünçiligi

Türkmenistanyň Ýewraziýanyň içinde ummanlardan uzakda çöller zolagynda ýerleşýänligi onuň az suwlylygyny kesgitleýär. Ondan başga-da Türkmenistanyň ykdysadyýetiniň güýçli depginlerde ösýän pudaklarynyň biri bolan oba hojalyk emeli suwarylma esaslanýar. Ýurduň ilatyny suw bilen üpjün etmegiň esasy çeşmesi, ýyllyk akymy $60-80 \text{ km}^3$ bolan Amyderýa. Suw resurslary Amyderýanyňky bilen deňeşdirilende ep-esli az bolan Murgap we Tejen derýalarydyr. Bu derýalar öz başyny Türkmenistanyň çäkleriniň daşynda ýerleşýän daglardan alýar. Beýleki “kiçi derýalar” diýip atlandyrylýan suw çeşmeleri hojalyk, agyz suw üpjünçiligi maksatlary üçin ulanylýar we ýylyň dowamynda az akym bilen häsiýetlendirilýär. Şeýle-de Amyderýa dünýä

tejribesinde iň uly gidrotehniki desgalaryň biri bolup, ol Günorta Türkmenistanyň ýerinden 1100km gowrak aralyga uzap gidýan Garagum derýasynyň gözbaşy bolup durýar. Şu wagt emeli derýanyň suwy bilen 900 müň gektar ekerançylyk ýerler suwarylýar. Oba hojalyk önüminiň umumy göwrüminiň ýaryndan köpüsi bu derýanyň geçýan ýerlerinde öndürilýär. Garagum derýasy ýurduň esasy we uly senagat şäherleri bolan Aşgabady, Maryny, Abadany, Balkanabady we Türkmenbaşyny suw bilen üpjün edýär. Türkmenistandaky suw howdanlarynyň iň ulusy onuň Günbatar çäklerinde tolkun atýan Hazar deňzi.

Ýerüsti suw baylyklarynyň öwezini dolup biljek atiýaçlyklar hökmünde ýurduň ilatly ýerlerini hili gowy bolan agyz suw bilen üpjün etmek üçin süýji suwlaryň ýerasty çeşmeleri hem ulanylyp biliner. Türkmenistanyň ilatly ýerlerini suw bilen üpjün etmek üçin ýerasty süýji suwlaryň ulanylyşygyny giňeltmek boýunça çäreler, ýerasty süýji suwlary ulanmak bilen şäherleriň, şäherçeleriň we obalaryň suw üpjünçiligi desgalarynyň taslanylmagy, gurulmagy we ulanylyşy boýunça birnäçe işler alynyp barylýar. Ýerasty suwlaryň atiýaçlyklary ýylda $3,3 \text{ km}^3$ diýip çaklanylýar. Süýji suwlaryň ýerasty atiýaçlyklaryny ulanmak Türkmenistanyň ilatyny hili gowy bolan agyz suw bilen üpjün etmek meselesini çözmäge ýardam eder.

Türkmenistanyň ilatly ýerleriniň ýerleşişiniň tebigy we taryhy aýratynlyklary we özboluşlylygy şäherleriň we obalaryň häsiýetini kesgitledi. Aýratyn suw geçiriji setleri we suw geçirijiler bilen üpjün edilen ilatly ýerleriň sany 1996-njy ýylda şäherleriň sany –16, şäherçeleriň sany –53 we obalaryň sany – 656 ýetdi. Umuman şäherleriň on başisinde we şäherçeleriň yetmiş birinde ilatyň 80 %-den gowragy guýulary ulanýarlar, oba ilatynyň 23% merkezleşdirilen suwüpjünçiligine degişli bolup, galan 77% ýerli suw

çeşmelerinden peýdalanýarlar. “Türkmen kölüni döretmek baradaky“ Permanyňyň durmuşa geçirilmeginiň ilkinji ädimi. Bu Permana laýyklykda Garagum çölüniň demirgazygynda Garaşor çökeltiginde göwrümi 140 km³, ululygy 100 km, ini 15-20 km barabar boljak emeli köli döredilmeli. Köle ýylda 10 km³ möçberinde ähli zeý-denaž ulgamlaryndan suw barmaly.

Uzak ýyllar dowamynda döwletimiziň suwarymly ekerançylyk bilen meşgullanýan sebitlerinde baş baýlygymyz bolan suwuň bisarpa ulanylmagy, ýerastyndaky suwlaryň ep-esli ýokary göterilmegi ummasyz möçberde zeý suwlaryň (hiç ýerde ulanylman) emele gelmegine getirdi. Şol ýerde suwlar hiç ýerde ulanylman şu güne çenli Garagum çölüne akdyryldy.

§2.4. Tebigy suwlary hapalanmak

Islendik suw howdany ýa-da suw çeşmesi özüni daşky gurşawy bilen baglanyşyklydyr. Oňa ýerüsti we ýerasty suwlaryň akymy, dürli görnüşli tebigy hadysalar, durmuş we senagat gurluşygy, transport, adamyň hojalyk we durmuş işleri täsir edýär. Şu hadysalaryň täsirinde suw gurşawsyna ön mahsus bolmadyk täze, suwuň hilini erbetleşdirýän maddalaryň düşmegidir. Suw gurşawsyna düşýän hapalaýjylar häsiýetine, şetine görä klassifisirlenýär. Şeýlelikde, himiki we fiziki, biologiki hapalanma bölünýär. Himiki hapalanma – bu suwlaryň tebigy himiki häsýetlerine, düzüminde organiki däl (mineral duzlar, kislota, aşgar, toýun bölejikleri) we organiki tebigatly (nebit we nebit önümleri, organiki galyndylar, üst işjeň maddalar, pestisidler) zyýanly garyndylaryň köpelmegidir.

Organiki däl hapalanma

Süýji we deňiz suwlarynyň esasy organiki däl (mineral) hapalaýjylaryna suw gurşawsynda ýaşayan jandarlara zäherleýji täsirini ýetirýän dürli görnüşli himiki birleşmeler

değişlidir. Olar myşýagyň, gurşunyň, kadminiň, simabyň, hromyň, misiň, ftoryň birleşmeleridir. Ol birleşmelerin köpüsi adamlaryň hojalyk işleriniň netijesinde suwa düşýär. Agyr metallary fitoplanktonlar siňdirip iýmit zynjyry boýunça uly organizimlere geçirýär. Gidrosferanyň köp ýaýran hapalaýjylarynyň zäherleýji effekti tablisada görkezendir. Tablisada görkezilen suw gurşawsyna howply hapalaýjylara kislotalary we esaslary hem deňişli etmek bolar.

Süýji we deňiz suwlarynda balyklar pH-ň 5,0-8,5 interwalynda ýaşap bilýär.

4-njy tablisa

<i>Maddalar</i>	<i>Plank -ton</i>	<i>Leňňeç għrnüşli</i>	<i>Mollýus -kalar</i>	<i>Balyklar</i>
1. <i>Mis</i>	+++	+++	+++	+++
2. <i>Sink</i>	+	++	++	++
3. <i>Gurşun</i>	-	+	+	+++
4. <i>Simap</i>	++++	+++	+++	+++
5. <i>Kadmiý</i>	-	++	++	++++
6. <i>Hlor</i>	-	+++	++	+++
7. <i>Rodanid</i>	-	++	+	++++
8. <i>Sianid</i>	-	+++	++	++++
9. <i>Ftor</i>	-	-	+	++
10. <i>Sulfid</i>	-	++	+	+++

Zäherleýjilik derejesi

- ýok
- + -örän gowşak
- ++ -gowşak
- +++ - güýçli
- ++++ -örän güýçli

Gidrosferany, mineral maddalar we biogen elementler bilen hapalaýjylaryň esasy çeşmesine iýmit senagatyny we oba hojalygyny hem deňişli etmek bolar. Suwarylýan ýerlerden

ýylda 6 mln.t. töweregi duz ýuwulyp, 2000-nji ýylda onuň mukdary 12 mln.t.ýeten bolmagy mümkin.

Düzüminde simap, gurşun, mis saklaýan galyndylar, lokallaşan görnüşinde aýratyn etraplaryň kenarlarynda bolsa hem, olaryň käbir mukdary terretorial suwlardan daşa äkidilýär. Deňiz ekogurşawsynyň simap bilen hapalanmagy onuň birlenji önümliligini peseldýär, ftoplanktonlaryň ösmegine uly basyş edýär. Simaply galyndylar düzgün bolşy ýaly, suw howdanlarynyň düýbündäki çökündilerde we derýalaryň guýýan ýerlerinde ýygnaýar. Onuň mundan beýläk ýaýramagy ,metilsimapyň ýygnamagy bilen we suw organizimleriň iýmit zynjyryň üsti arkaly amala aşyrylýar. Özüniň gaýgyly habaryny ýüze çykaran minamata keseli ilkinji gezek Minomata aýlawynda tutulan balyklardan iýmitlenen adamlarda ýapon alymlary tarapyndan ýüze çykaryldy.

Organiki hapalanma

Gury ýerden ummana geçirilýän suwda ereýän maddalar suw gurşawsynyň ýaşajýlary üçin diňe bir mineral biogen elementleriň uly täsiri bolman, eýsem organiki galyndylar hem özüniň uly täsirini ýetirýär. Organiki maddalar ýylda ummanlara 300-380 mln.t. çenli akdyrylýar. Düzüminde gelip çykyşy boýunça organiki suspenziýany ýa-da ergin halyndaky organiki maddany saklaýan akyndy suwlary suw howdanlarynyň ýagdaýyna erbet täsir edýär. Suspenziýa aşak çöküp howdanyň düýbini ýapyp, suwuň öz-özünü arassalamak prosesine gatnaşýan mikro organizimleriň işjeňligini haýalladýar ýa-da doly togtadýar. Ol çökündiler çüýrände zyýanly zäherleýji madda bolan H_2S emele gelip бүтін дерýаныň suwuny заýаламагы мүмкін.

Suwda suspenziýanyň bolmagy suwuň düýbüne ýagtylygyň geçmegini kynlaşdyrýar we fotosintez prosesini haýalladýar. Suwuň hiliniň esasy sanitar talaplarynyň biri hem onuň düzümindäki gerek bolan kislorodyň ýeterlik

mukdarydyr. Ähli hapalaýjylyk suwda kislorodyň mukdarynyň peselmegine zyýanly täsirini ýetirýärler. Üst işjeň maddalar: ýaglar, efirler, ýaglaýjy materiallar suwuň ýüzünde atmosfera bilen suwuň arasyndaky gaz çalyşygyna päsgel berýän (plýonka) örtügi emele getirýär. Bu bolsa suwuň kislorod bilen baýlaşmak derejesini peseldýär.

Tebigy suwlara mahsus bolmadyk organiki maddalaryň uly bolmadyk göwrümi hojalyk we senagat akyndy suwlary arkaly derýa zyňylýar.

Ähli uly senagatly ýurtlarda suw howdanlarynyň hapalanmagy ýokarlanýar.

Senagat akyndy suwlarynyň düzümindäki käbir organiki maddalar barada maglumat aşakdaky tablisada getirilendir.

5-nji tablisä

Hapalaýjy madda	Dünýä akymyndaky mukdary mln t/ýyl
1)Nebit önümleri	26,563
2)Fenollar	0,460
3)Sintetiki süýüm önümçiliginiň galyndylary	5,500
4)Ösümlikleriň organiki galyndylary	0,170
Jemi	33,273

Şäherleriň (urbanizasiýasy) uly depginde ösmegi we birnäçe arassalaýyş desgalarynyň gurluşugynyň haýallamagy ýa-da suw basseýinleriniň we topragyň kanagatlanarsyz ulanylmagy hojalyk galyndylary bilen hasaplanmagyna getirýär.

Esasan hem bu ýagdaý akmaýan suw howdanlarynda basym ýüze çykýar . Suw gurşawynda organiki galyndylar dargap athogen organizmleri üçin gurşaw bolup biler. Organiki galyndylar bilen hapalanan suw içmäge we beýleki maksatlar üçin ýarawsyz bolýar.

Hojalyk galyndylary käbir keselleriň (dezenteriýa, brýuşnoý tif, halera) çeşmesi bolup durýar, ýöne olaryň dargamagy üçin köp mukdarda kislorod talap edilýär. Eger hojalyk akyndy suwlary uly mukdarada suw howdanlaryna düşse, onda suwda erän kislorodyň mukdary deňiz we süýji suwly howdanlaryň organizimleriniň ýaşamagy üçin gerek bolan derejesinden aşak düşer.

Nebit we nebit önümleri

Nebit – bu goňur garamtyl reňkli şepbeşikli ýagjymak suwuklukdyr. Nebit doýgun alifatiki we gidroaromatiki uglewodorodlardan durýar. Nebitiň esasy komponenti bolan uglewodorodlar (98% çenli) 4 topara bölünýär:

- a) Parafinler (alkanlar): (90%-çenli) molekulalarynda uglerod atomy göni we şahаланan görnüşli durnukly maddalardyr, ýeňil parafinler maksimal uçujy we suwda ereýjilik häsiýete eýedir.
- b) Sikloparafinler: (30-60% çenli) halkasynda 5-6 sany uglerod atomyňy saklaýan doýgun sikliki birleşmedir. Nebitde siklopentandan we siklogeksandan başga-da bisikilli we polisikilli toparyň birleşmeleri hem düş gelýär. Bu birleşmeler örän durnukly bolup biodargama erbet sezewar bolýar.
- w) Aromatiki uglewodorodlar (20-40%) – benzol hatarynyň doýmadyk sikliki birleşmeleridir. Nebitde bir halkaly molekulýar görnüşinde uçujy maddalar bardyr: (benzol, toluol, ksilol), soňra bisiklik (naftalin), polisikliki (piren).
- g) Olefinler (alkenler): (umumy düzüminiň 10% çenli). Molekulasyndaky uglerod atomynda bir ýa-da iki sany wodorod atomy bolan göni ýa-da şahаланan zynjyr görnüşli sikliki däl birleşmedir.

Nebit we nebit önümleri dünýä okeanynda has köp ýaýran hapalaýjy madda bolup durýar. 80-nji ýyllaryň başyna

çenli ummana ýylda 6 million tonna çenli nebit düşdi, bu bolsa dünýä boýunça çykarylýan nebitiň 0,23 % barabardyr.

Nebitiň köp ýitgisi onuň çykarylýan ýerinden başga ýere äkidilmegi bilen baglanşyklydyr. Awariýa ýagdaýlary tankerleriň ýuwulan suwlaryny gäminiň daşyna dökmek, bu bolsa elmydama deňiz ýollarynda hapalanan meýdanlaryň bolmagyna getirýär. 1962-1979-njy ýyllar aralygynda awariýa netijesinde deňiz gurşawyna 2 mln t töweregi nebit düşdi.

Soňky 30 ýylyň dowamynda 1964-nji ýyldan başlap Dünýä okeanynda 2000-e golaý skwažina gazyldy, şolardan 1000 sanysy diňe Demirgazyk deňzindedir we 350 sany senagat skwažinasy enjamlaşdyrlandyr. Az mukdarda akmagy bilen ýylda nebitiň 0,1 tonnasy ýitirilýär. Nebitiň uly massasy hojalyk akyndy suwlary bilen derýalar arkaly deňizlere düşýär. Bu çeşme arkaly hapalaýjynyň göwrümi ýylda 2 mln tonna ýetýär. Senagat akyndylary arkaly ýylda 0,5 mln tonna nebit düşýär. Nebit deňiz gurşawsyna düşüp örtük görnüşinde akyp dürli galyňlykdaky gatlagy emele getirýär. Örtügiň reňki boýunça onuň galyňlygyny kesgitlep bolýar.

6-njy tablisa

Daşky görnüşi	Galyňlygy, mkm	Nebitiň mukdary l/kw.km
1.Az görünýär	0,038	44
2.Kümüşsow ýylpyldy	0,076	88
3.Reňkiň yzy	0,152	176
4.Ýiti reňklen bölekler	0,305	352
5.Solak reňklen	1,016	1170
6.Garamtyl reňklen	2,032	23.10

Nebit örtügi ýagtylygynyň spektorynyň düzümini we onuň suwa geçişiniň intensiwligini üýtgedýär. Çyg nebitiň ýuka örtügiň ýagtylygy geçirişi 1-10% (280nm), 60-70% (400nm) deňdir.

30-40 mkm – galyňlykdaky örtük doly ýagdaýda infrogyzyl şöhlelerini siňdirýär. Nebit suw bilen garyşyp, iki görnüşli emulsiýany emele getirýär, ýagny: göni- “nebit suwda” we yzyna “suw nebitde”. Nebitiň diametri 0,5 mkm çenli bolan damjajyklarynda emele gelen “göni” emulsiýasy durnuklylygy pes bolýar we bu ýagdaý düzüminde üst işjeň maddalary saklaýan nebite mahsusdyr. Uçuýy fraksiýasy aýrylan soň nebit şepbeşik “yzyn” emulsiýany emele getirýär. Ol suwuň ýokarsynda saklanyp akym bilen äkidilýär, kenara zyňylýar we suwuň düýbüne çökýär.

Pestisidler

Pestisidler - bu ösümlikleriň zyýankeşlerine we kesellerine garşy göreşmek üçin emeli ýasalan maddalaryň toplumydyr.

Pestisidler indiki toparlara bölünýärler: insektisidler - mörmöjeklere garşy göreşmek üçin, fungusidler - ösümlikleriň bakterial keseline garşy göreşmek üçin, gerbisidler - haşal ösümlüklere garşy göreşmek. Mälim bolşy ýaly, pestisidler zyýankeşleri ýok edip, peýdaly organizimlere zyýan ýetirýär we biosenozyň saglygyny bozýar. Oba hojalygynda zyýankeşler bilen göreşmek himiki usuldan (daş töweregi hapalaýan) biologiki (ekologiki taýdan arassa) usula geçmek problemasy öňden bari dur. Häzirki wagtda dünýä bazarynda 5mln tonna pestisid geçirilýär. Şol maddalaryň eýýäm 1,5 mln tonna töweregi, ýerüsti we suw ekogurşawsynyň düzümine suw arkaly geçdi.

Pestisidleriniň senagat önümçiliginde öndürilende köp mukdarda akyndy suwlary hapalaýan goşmaça önümler emele gelýär. Suw gurşawsynda beýleki görnüşlerinden başga

insektisidler, fungusidler we gebisidleriň wekilleri köp düş gelýärler. Sintezlenen insektisidler esasy üç topara bölünýärler: hlorganiki, fosfororganiki we karbonatlar. Hlorganiki insektisidler suwuk geterosiklikli we aromatiki uglewodorodlary hlrlamak ýoly bilen alynýar. Olara DDT we onuň önümleri, molekulasyň durnuklylygy, alifatiki we aromatiki toparlaryň bilelikde bolmagynda ýokarlanýan, hlrdiýeniň (eldrin) ähli mümkin bolan hlrlama önümleri degişlidir. Bu maddalaryň ýarym dargama döwri onlarça ýyllara dowam edýär we biodargama örän durnuklydyr. Suw gurşawsynda DDT-ň alifatiki bölümi bolmadyk polihlorbifeniller 210-gomology we izomeri öz içine alýan önümi ýygy-ýygydan düş gelýär.

Soňky 40 ýylyň içinde 1,2 mln tonnadan köpräk polihlorbifeniller – plasmassa, reňkler, transformatorlar kondensator önümçiliginde ulanyldy. Polihlorbifeniller, (PHB) senagat akyndy suwlary arkaly we zibilhanada gaty galyndylaryň ýakylmagy netijesinde daşky gurşawa düşýärler. PHB soňky çeşmesinden atmosfera düşüp, ol ýerden atmosfera çökündisi hökmünde ýer şarynyň ähli etraplaryna düşýärler. Şeýlelikde, Antarktidada synag üçin alynan garyň düzüminde PHB-ň mukdary 0,03-1,2 kg/l barabardyr.

Sintetiki üst işjeň maddalary

Sintetik üst işjeň maddalar suwuň üst dartyşmasyny azaldýan maddalaryň uly toparyna degişlidir. Olar hojalykda we senagatda giňden peýdalanýan sintetiki ýuwujy serişdeleriniň (SÝS) düzümine girýärler. Sintetiki üst işjeň maddalary akyndy suwlar bilen materik suwlaryna we deňiz gurşawsyna düşýär.

Sintetiki ýuwujy serişdeler düzüminde polifosfat natriý, şeýle hem suw organizimleri üçin zäherli bolan ingrediýentleri, ýagny: ys beriji madda (aromatizator), agardýan madda (persulfatlar, perboratlar), kalsilirlenen soda,

kapboksimetilsellýuloza, natriniň silikaty degişlidir. Tebigaty boýunça we molekulasyňyň strukturasyňyň gidrofil bölegi boýunça sintetiki üst işjeň maddalar, anion işjeň, kation işjeň, amfoter we ionogendäl görnüşlere bölünýärler. Soňkysy suwda ion emele getirmeyär. SÜIM-ň arasynda köp ýaýrany anion işjeň maddadyr. Dünýä boýunça öndürilýän SÜIM-ň 50% gowragy onuň paýyna düşýär.

SÜIM-ň senagat akyndy suwlaryna düşmegi, ýagny: magdanlaryň flotasion usul bilen baýlaşdyrylmagy, himiki tehnologiýanyň önümlerini bölmek, polimerleri almak, nebit we gaz skwažniýalarynyň burawlamak şertini gowulandyrmak, enjamlaryň korroziýasyna garşy göreşmek ýaly proseslerde ulanylmagy bilen baglanşyklydyr. Oba hojalygynda SÜIM-ň pestisidleriň düzüminde ulanylýar.

Kanserogen häsiýetli birleşmeler

Kanserogen maddalar - bu organizimiň kanserogen ukyplylygyny, teragen (ösüşiniň embrional prosesleriniň bozulmagy) ýa-da mutagen üýtgeşmeligi ýüze çykarýan himiki taýdan birjynsly maddadyr. Täsir ediş şertine baglylykda ol maddalar organizimiň ösüşini ingibirläp garrama prosesini tizlendirýär, indiwiđual ösüşini bozýar we genefondyny üýtgedýär. Kanserogen häsiýetli maddalara hlolirlenen alifatiki uglewodorodlar, winilhlorid, esasanam polisiklikli aromatiki uglewadarodlar (PAU)-degişlidir.

Häzirki zaman maglumatlaryna görä, polisiklikli aromatiki uglewodorod (PAU) dünýä ummanynyň çökündilerinde (100mkm/km gury maddanyň massasy) tentoniki işjeň zonada, çuňlukdaky termiki täsire sezewar bolan görnüşinde anyklanyldy. PAU-ň esasy daşky gurşawdaky antropogen çeşmesi – bu dürli hili materiallaryň, agajyň, ýangyjyň ýakylmagy netijesinde organiki maddalaryň pirolizidir (dargamagy).

Agyr metallar

Agyr metallar - bu (simap, gurşun, kadmiý, sink, mis, myşýak) giň ýaýran zäherleýji hapalaýjy maddalaryň hataryna degişlidir.

Olar senagat önümçiliginde giňden peýdalanylýar we arassalaýyş çäreleriň geçirilýändigine garamazdan, agyr metallaryň birleşmeleriniň mukdary senagat akyndy suwlarynda ýeterlik derejede ýokarydyr. Bu birleşmeleriň uly massasy atmosfera arkaly ummanlara geçirilýär. Simap ummanlara materik suw akymalary we atmosfera arkaly geçirilýär. Çökündi we wulkanlardan emele gelen jynslaryň ýeljiremeginde ýylda 3,5 tonna simap bölünýär. Atmosfera tozanyň düzüminde 12000 tonna töweregi simap saklanýar, onuň belli bir bölegi antropogen häsiýetlidir.

Bu metalyň senagat önümçiliginde öndürilýän bir ýyllyk mukdarynyň ýarysynyň töweregi (910 t/ý) dürli ýollar bilen ummana düşýär. Senagat akyndy suwlary bilen hapalanýan etraplarynda wzweslerde we erginlerde simabyň konsentrasiýasy güýçli ýokarlanýar. Bu ýagdaýda käbir bakteriýalar hloridleri ýokary zäherleýji metil simaplara öwürýärler. Simap bilen hapalanan deňiz önümleri birnäçe gezek kenar ýakasynda ýaşayan ilatyň simap bilen zäherlenmegine getirdi. 1977-nji ýylda minamata keselinden ölen adamlaryň sany 2800 töweregi boldy, onuň sebäbi hlorwinil we asetaldegid öndürýän kärhananyň galyndylary boldy. Bu önümçilikde katalizator hökmünde simap hloridi ulanyldy. Ýeterlik derejede arassalanmadyk kärhana akyndy suwlary Minamata aýlagyna akdyryldy.

Gurşun – häsiýeti boýunça giň ýaýran element, ol daşky gurşawyň ähli komponentleriň düzüminde saklanýar: dag jynslarynda, toprakda, tebigy suwlarda, janly organizimlerde. Ahyrky netijede gurşun daşky gurşaw adamlaryň hojalyk işleriň netijesinde işjeň ýaýradylýar.

Bu zyňyndylar senagat we hojalyk akyndy suwlary arkaly senagat kärhanalarynyň tozanlary we tüssesi, içinden ýandyryan hereketlendirijilerinden çykýan gazlar arkaly daşky gurşawa düşýär. Gurşunyň migrasion akymy kontinentlerden ummanlara diňe derýa akymlyary bilen düşmän, ol atmosfera arkaly hem düşýär. Kontinental tozanlary bilen ummanlara ýylda 20-30 tonna gurşun düşýär.

Senagat önümçiliginiň şlaklarynda dürli görnüşli organiki maddalar we agyr metallaryň birleşmeleri saklanýar. Hojalyk zibilleri orta hasap bilen (gury maddanyň massasy) 32-40%-organiki maddany, 0,56%-azody, 0,44%-fosfory, 0,155%-sinki, 0,085%-gurşuny, 0,001%-simaby, 0,001%-kadmiýni saklaýar. Suwa hapalaýjy maddalar zyňylanda materiallaryň dikligine aşak suwa çümýän wagty hapalaýjy maddalaryň bir bölegi ergin emele getirip suwuň hilini bozýar, beýleki bölegi bolsa wzwes bölejikleri bilen ýygnanyp suwuň düýbünde çökündileri emele getirýär. Şol bir wagtda suwuň bulanyklygy ýokarlanýar. Suwda organiki maddalaryň bolmagy käte suwda kislorodyň çalt harçlanmagyna we kähallatlarda bolsa onuň doly ýok bolmagyna, wzwesleriň eremegine, ergin halyndaky metallaryň ýygnanmagyna we kükürtwodorodyň emele gelmegine getirýär.

Ýylylyk hapalanmagy

Suw howdanlarynyň we deňiz kenarýaka suwlarynyň üstüniň ýylylyk bilen hapalanmagy elektrostansiýalaryň we birnäçe senagat önümçiliginden zyňylýan gyzgyn akyndy suwlarynyň täsirinde ýüze çykýar. Gyzgyn suwlaryň zyňylmagy köplenç halatlarda suw howdanlarynyň temperaturasynyň 6-8⁰C ýokarlanmagyna getirýär. Gyzdyrylan suwuň meýdany kenarýaka etraplarynda 30 kw km çenli ýetýär. Bu temperaturanyň durnuklaşmagy, ýokary we aşaky gatlagyň arasyndaky suw çalyşygyna päsgel berýär. Kislorodyň ereýjiligi azalýar we onuň harçlanyşy ýokarlanýar,

temperaturanyň ýokarlanmagy bilen organiki maddany dargadýan aerob bakteriýalaryň işjeňligi güýçlenýär. Fitoplanktonyň we suw ösümlükleriniň ähli florasynyň dürli görnüşliligi ýokarlanýar. Şu maglumatlara esasanyp, suw gurşawsyna antropogen täsirleriň effekti individual we populýasion – biosenotiki derejede ýüze çykýar we hapalaýjy maddalaryň kesgitli wagt aralygynda täsir etmegi ekogurşawnyň gysgalmagyna getirýär diýip netije çykarmak bolar.

§3. Litosfera

§3.1. Litosfera, onuň gurluşy we düzümi

Litosfera (grekçeden “*litos*” – daş) Ýeriň daş gaty gatlagy, onuň içine okeanlaryň düýbünden 6km we dag ulgamlar 80km-e çenli galyňlygy bilen ýeriň gabygy alýar. Ýeriň gabygy dürli dag jynslardan jemlenen. Ýeriň gabygynda dürli dag jynslaryň mukdary bir meňzeş däl: bazalt, granit we beýleki magmatiki jynslar 70%-ne barabar, basyş we ýokary temperaturanyň astynda üýtgedilen jynslar 17%-ne barabar hem-de 12% - çökündi jynslara düşýär.

Litosfera- ýeriň ýokarky gaty örtügi bolup, ol kem-kemden çuňlaşmagy bilen onuň maddalary peselýär we dyklyzlygy kemelýär. Ýer gatlaklaryna ýeriň üstki mantiýasyny hem goşýarlar. Litosferanyň beýikligi 50-200km bolup, şol sanda ýer gatlagynyň beýikligi 50-75km çenli bolýar. Okeanyň düýbünden bolsa 5-10 km çenli bolýar. Ýer gatlagynyň tebigy himiki elementlerine minerallar diýýilýär.

Pedosfera- litosferanyň üstki ýukajyk örtügi. Toprak – bu howa, suw we janly organizmleriniň bilelikdäki täsirinde üýtgemeginiň netijesinde dörän aýratyn tebigy emele gelmegidir. Toprak gumus maddalarynyň mukdary bilen häsiýetlendirilýär. Toprak mineral we organiki bölejikleriň köp

dürli görnüşlerinden durýar, ol bölejikleriň arasyndaky aralyk öýjükler howa, suw we organizmleriň ägirt uly mukdary bilen doldurlandyr. Maddalaryň tebigatdaky aýlanşygynda topragyň orny uludyr. Ol biologiki organizmleriň ýaşamagynyň netijesinde, senagat kärhanalarynyň we şuna meňzeşleriň çykaran galyndylarynyň baryp düşýän gurşawy bolup durýar. Toprak gurak we çygly, arryk we baý, boz we zähmet netijesinde idegli bolýar. Biohimiki prosesleriň depginliligi üçin wajyp bolan öýjüklilik, howa geçirijilik, suw geçirijilik, ýylylyk tertibi we topragyň beýleki häsiýetleri şol topragyň bolejekleriniň ululygyna we düzümine bagly.

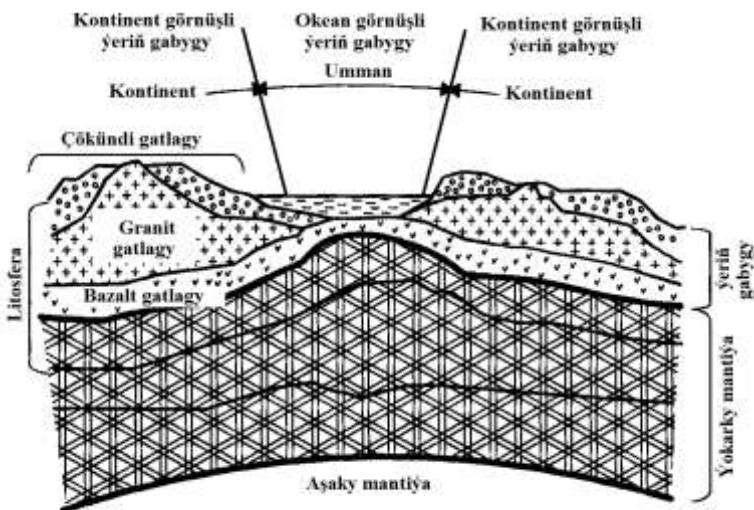
Ýer gatlagynyň 10-20km çuňlukda himiki düzümi şeýle:

7-nji tablisa

Elementler	%	Elementler	%
Kislород	49,13	Kaliý	2,35
Kremniý	26,00	Magniý	2,35
Alýuminiý	7,45	Wodorod	1,00
Demir	4,20	Titan	0,61
Kalsiý	3,25	Uglerod	0,35
Natriý	2,40	Hlor	0,20

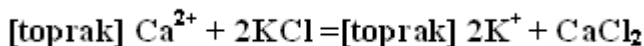
Toprak haýran galdyryjy öz-özünü arassalaýjylyk ukybyna eýýedir, emma bu arassalaýjylyk çäksiz däldir, ýagny tebigy şertlerde we adam jemgyýetiniň geçirýän işleriniň netijesinde bozulyp biler.

Topragyň ähli gözyetimleri hem organiki we mineral elementleriň garyndysy bolup durýar. Topragyň mineral düzüminiň 50% gowuragy kremnezýomdan (SiO_2), takmynan 1- 25%, glinozýom (Al_2O_3), 1 – 10 % demiriň oksidleri (Fe_2O_3), 0,1 – 5% magniýniň, kaliýniň, fosforyň we kalsiýniň oksidleri (MgO , K_2O , P_2O_5 , CaO) bolup durýar.



Litosferanyň gurluş shemasy

Toprak – kolloidleriň misellalarynyň daşky gatlagynda ýerleşýän we toprak erginindäki kationlar bilen çalyşma reaksiýalara ukyply kationlara *siňdirilen ýa-da çalyşma kationlary* diýilýär. Toprakda Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , K^+ , Na^+ , Al^{3+} , NH_4^+ çalyşma kationlary bolýarlar. Siňdirilen kationlary bilen toprak erginleriň kationlarynyň arasynda geçýän çalyşma reaksiýany şeýle shema görnüşde bolýar:



Çalyşma reaksiýasy uly tizlik bilen geçýär we ol yzyna gaýdýan reaksiýalardyr. Onuň bir ugra geçmekligi üçin topragy köp gezek duzyň ergini bilen täsir etmeli we emele gelýän önümleri reaksiýanyň täsirinden aýyrmaly. Topragyň çalyşma kationlarynyň jemine *siňdirmе (çalyşma) göwrümi* diýilýär. Çalyşma kationlaryň mukdary we siňdirmе göwrümi 100g topraga milli ekwalentlerde aňladylýar. Çalyşma kationlaryny toprakdan islendik duzuň kationlary bilen mukdarlaýyn gysyp çykaryp bolýar. Duzuň kationy çalyşma kationlar ýaly bolmaly

däl, aniony bolsa şolar bilen eremeýän birlişmeleri emele getirmeli däl.

§3.2. Toprak, onuň düzümi we häsiýetleri

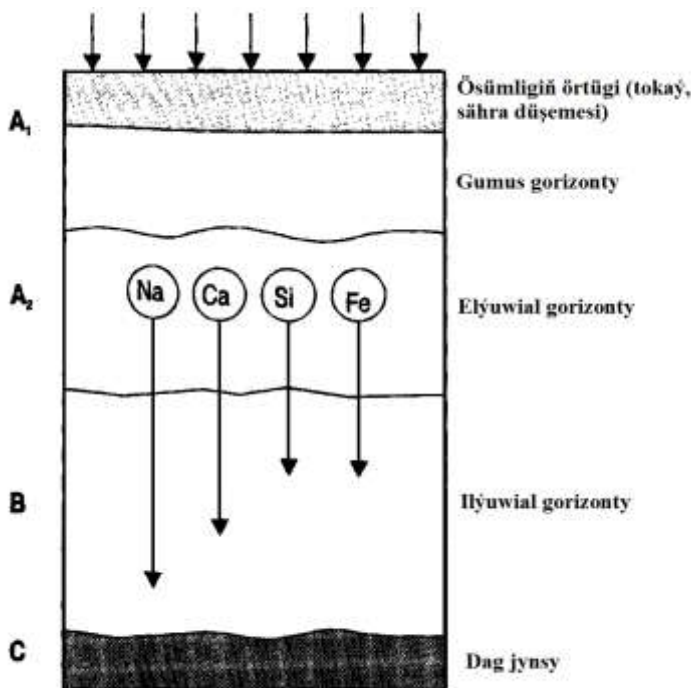
Ösümlikleriň, janly-jandarlaryň, mikroorganizmleriň we klimatyň dag jynslaryna täsir etmekligi netijesinde emele gelen ýeriň üstki hasylly gatlagyna **toprak** diýilýär. “Toprak hasylyň enesidir” diýip ýöne ýere aýdylmaýar. Sebäbi ýer ýüzünde ýaşayan, ösýän we köpeliýän ähli janly-jandarlaryň iýmiti toprakda emele gelýär. Şonuň üçin toprak adamzadyň ekleýjisidir. Toprak biokos ulgamydyr. Toprakda, gury ýeriň ýokary böleginde çylşyrymly görnüşde şu komponentler özara täsirleşýärler:

- 1) Mineral bölejikler: çäge, toýun, suw, howa.
- 2) Detrit – jansyz organiki maddalar, ösümlikleriň we haýwanlaryň galyndylary.
- 3) Redusentler, detriti gumusa çenli dargadýan organizmler.

Toprak, düzümindäki mineral we organiki komponentleriniň we toprak organizmleriniň dinamiki özara täsirleşmesine esaslanandyr. Topragyň ýokarky gatlagynda, dargadyjy organizmler - bakteriýalar, kömelekler ýaşayarlar. 1 gektar meýdanda 15 sm çuňlukda topragyň düzüminde 5 tonna çenli mikrokömelek we bakteriýalar bardyr.

Topragyň umumy massasynyň 90 ÷ 99% - ni mineral bölegi tutýar. Mineral düzümine Si, Al, Fe, K, Na, Mg, Ca, P, S. girýär. Käbir elementler okislenen görnüşinde SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , Na_2O , şeýle hem kömür, kükürt, fosfor hlorowodorod kislotasynyň duzlary görnüşinde bolýar. Ýöne topragyň esasy mineral bölegini, O_2 , Si, Al, Fe-ň birleşmeleri tutýar. Bu dört element mineral böleginiň 93% massasyny

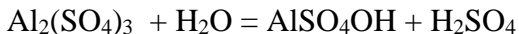
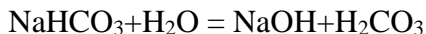
tutýar. Topragyň gaty bölegine düzüminde (gumus) C, H₂, O₂, P, S we beýleki elementleri saklaýan organiki maddalar girýär.



Umumy topragyň profili

Köp elementler toprak erginlerinde eräp onuň boşluklaryny doldurýar, beýleki galan boşluklaryny howa doldurýar, düzümi: N₂(78-86%), O₂ (11-21%), CO₂(0,3-8%). Topragyň ion çalyşma hadysasy esasan hem toprak erginlerinde erän duzlaryň ionlary bilen gaty toýunyň ionlarynyň arasynda elektrostatiği täsirleşmäniň netijesinde bolup geçýär. Toprak erginlerinde üst işjeň hadysasy hem bolup geçýär.

Topragyň turşulygy karbonat we sulfat görnüşli bolýar.



Topragyň esasy häsiýeti onuň hasyllylygy, ol gumusyň bar mukdaryna bagly bolýar. **Gumus** esasan hem ösümlikler üçin iýmit çeşmesi bolup hyzmat edýär. Toprakda ýaşayan mikroorganizmleriň ýaşawyş täsirleri netijesinde organiki maddalaryň minerallaşmagy bolup geçýär. N₂, P, S, we beýleki elementler görnüşinde ösümliklere ýeterlik ýagdaýa geçirilýär.

Gumus - bu (çürüntgi) topragyň garamytyl reňkli organiki maddasydyr. Ol haýwan we ösümlik galyndylarynyň biohimiki dargamagy netijesinde emele gelip topragyň ýokarky gatlagynda ýygnaýar. Gumus bu toprak hasyllygynyň özeni bolup köp mukdarda iýmit elementlerini we gumin kislotalaryny saklaýar.

Mikroorganizmleriň beýleki bir topary gumusdan iýmit elementlerini aýyryp toprak erginine geçirýär. Ol elementleri arasynda makro we mikro elementleri tapawutlandyrylýar. Makroelementler (N₂, P, K) – olar ösümliklere köp mukdarda gerek, mikroelementler (Mn, B, Cu, Zn) bu elementler ösümliklere az mukdarda gerekdir. Topragyň organiki maddalarynyň dargamagy netijesinde CO₂-gazy bölünip çykyp atmosfera howasyna goşulýar. Toprak iýmit maddalara näçe baý bolsa-da, wagtyň geçmegi bilen ol azalýar. Şonuň üçin topragyň hasyllygyny (saklamak) ýokarlandyrmak üçin organiki ýa-da mineral dökünleri berýärler. Bu dökünler ösümliklere iýmit maddalaryny bermek bilen topragyň fiziki, fiziki – mehaniki, himiki we biologiki häsiýetlerini gowlandyryr.

Topragyň içinde bolsa gumus emele getirýän mikroorganizmler üçin gumifikatorlaryň ýaşamagy üçin şert bardyr. Toprak togalajyklarynyň arasynda bolsa ösümliklere ýeterlik bolan gumusy mineral maddalara dargadýan mikroorganizmler ýaşayarlar. Topragyň hasyllygyna onuň

çyglylyk bilen üpjün edilişi hem uly täsir edýär. Gumus saklaýjylygyna görä topragyň görnüşleri tapawutlandyrylýar. Gara toprakly ýer has gumusa baýdyr ol 10-15 %-ýetýär.

M.M.Kononowyň hasaplamagyna görä, ýer şarynyň dürlili hili bioklimatynda topragyň düzüminde 1m galyňlykda gumusyň mukdary t/ga.

Goňurýerli çölde – 40 t/ga
Tundra topragynda – 73 t/ga
Goňur tokaýly top- 215 t/ga
Gyzyl, sary ýer- 282 t/ga
Gara tropiki – 300 t/ga
Gara toprak- 500 t/ga

Dünýä topragynda 1-metr galyňlykda gumusyň mukdary $2,5 \times 10^{12}$ t barabardyr. Topragyň işlenmegi netijesinde onuň düzümindäki gumusyň mukdary azalýar. Şol ýitginiň öwezini dolmak üçin topraga mineral we organiki dökünleri berýärler. Toprak erginlerinde suwda ereýän duzlar saklanýar: hloridler, sulfatlar, karbonatlar. Bu duzlar oba hojalyk ekinleriniň ösmegine päsgel berýär. Suwda ereýän duzlar toprak erginlerinde gidrolize sezewar bolup, olar turşy gurşawy emele getirýärler. Bu bolsa ösümlikleriň kökleri bilen iýmit elementlerini almaklygyna päsgel berýär. Toprak gaty, suwuk we gaz görnüşli fazadan durýar. Onuň strukturasy togalajyklarynyň ölçeglerine we görnüşine baglydyr. Has ownuk togalajyklar in gowy strukturasy emele getirýär.

§3.3. Litosferanyň hapalanmagy

Adaty şertlerde toprakda geçýän özgerişler ekologik deňagramlylykda bolýarlar. Ýöne köp halatlarda topragyň deňagramlylyk ýagdaýynyň bozulmagyna adam sebäp bolýar.

Häzirki günde planetamyzyň ýaşajysynyň her birine 1 ga sürümli ýer düşýär, ýöne ol gitdigiçe azalýar. Adam özüniň hojalyk işinde (ýer sürmek, suwarmak, senagat kärhanalary gurmak, ýollary geçirmek) ýer üstüniň toprak örtüğine uly täsir edýär.

Ençeme hasylly ýerler senagat işlerinde, şäherler we kärhanalar gurlanda ýok edilýär. Tokaýlaryň çapylmagy, öri meýdan ösümlükleriň sürülmegi agrotehnikanyň düzgünlerini ulanmazdan ýerleri birnäçe gezek sürmek topragyň ***erroziýasyny, şorlamagyny we batgalaşmagyny*** güýçlendirýär. Hasylly topragyň ornuna köp sanly jarlar, gury hanalar emele gelýärler. Ýel we suw eroziýasy häzirki döwürde bütindünýä howpuna öwürildi. Alymlaryň hasaplamasyna görä, soňky ýüz ýylyň dowamynda ýel we suw erroziýasy netijesinde 2 milliard gektar ýer sandan çykdy. Topragy hapalaýan zatlaryň biri hem önümçilikden gelýän galyndylar, zyňyndylar we zir-zibiller. Muňa dürli görnüşli metallar, olaryň birleşmeleri, radioişjeň elementler, oba hojalygynda peýdalanylýan dökünler we awly himikatlar girýär.

Adamlaryň sanlarynyň ýokarlanmagy bilen olaryň litosfera edýän täsirleri hem ýokarlanyp başlaýar. Bu prosesin ösüş çärelerine görä, hemişe adamlaryň biosferada gurluşyna we aýlawly hereketlerine goşulmaklyk möçberi ýokarlanýar. Adamlaryň litosfera edýän esasy täsirleriň görnüşleri:

- 1) Tokaýlary çapmak – suwuň tertip-düzgünine täsir edýär. Ýagynlaryň ýagmagy bilen, olar toprakda saklanmaýar, topragyň üstki gatlagy ýuwulýar. Ýeliň eroziýasy topragyň hasylsyzlygyny doredýär maldarçylygyň çäklenmedik ösmegi we ekerançylygyň ulanyp barylmagy bilen biogeosenozyň bozulmagy bolýar.
- 2) Suwarmak – adamlar tarapyndan suwarma 6 müň ýyl mundan ozal ulanyp başlapdyrlar. Bir tarapdan suwarma hasylsyz topraklary ulanmak üçin peýdany getiripdir, başga

tarapdan bolsa topraklaryň şorlanmagyna getiripdir, ýerasty suwlaryň derejesini ýokarlanypdyr. Käwagt bular kölleriniň we deňizleriň ýok bolup gitmegine getiripdir (Aral deňziniň meselesi).

- 3) Himiki dökünleriň ulanmak. Dünýäde her ýyl topraga 60 dökünleriň mlrd tonnasy düşýär (kaliýniň, fosforyň we azotyň dökünleri). Ýurtda iýmiti öndürmekligi ýokarlandyrmak üçin öndürilýän dökünler giňden ulanýar, bu bolsa bir tarapdan birnäçe işleriň netijesinde agyz suwunyň hiliniň peselmegine getirýär. Olar nitratlar bilen hapalanýarlar we dürli adamlaryň kesellerini ýüze çykarýarlar. Nitratlaryň we nitritleriň suw toplumlaryna (köp mukdarda organiki maddalaryň çeşmeleriniň) düşmegi bilen fitoplanktonyň güýçli ösmegi emele getirýär. Olar (sianobakteriýalar, ýaşyl suwotylar) erän kislorody ulanyp balyklaryň ölmegine getirýär. Ewtrofikasiýa netijesinde wagtyň geçmegi bilen bu ýer batgylyga öwrülýär.
- 4) Ösümlükleriň keselleriniň önüni almak üçin ulanylýan himiki serişdeleri ulanmak, mundan başga-da zyýanly mör-möjeklere garşy himiki serişdeler ulanmak. Olara köp birleşmeler degişli, mysal üçin, gerbisidler, pestisidler, fungisidler we ş.m. Bularyň ählisi adam üçin, janly organizmler üçin zäherdir.

III. SENAGAT TOKSIKOLOGIÝANYŇ ESASLARY

Adamyň organizmi we ony gurşap alýan gurşaw köp dürli himiki birleşmelerden we elementlerden durýar. Biziň planetamyzdaky ähli janly tebigat dürli himiki maddalaryň öwrülişmeleri we ýerleşmeleri bilen ugrukdyrylýar. Ekologiki nukdaýnazardan dürli tebigatly köp birleşmeleriň transformasiýalarynda we lokalizasiýasyndan daşky gurşawyň komponentlerinde belli bir deňagramlylygyň saklanylmagy hökmandyr. Munuň bozulan halatynda (tötänleýin, göz önünde tutulmadyk, emeli ýagdaýda) adamyň ömründe ýa-da tebigy obýektleriň we ulgamlaryň funksionirlenende ägirt uly üýtgemeleri döredýär.

Himiki birleşmeleriň mukdarynyň gelejekde-de köpeljekdigine şübhe ýokdur. Bu ýagdaý senagat ekologiýasy boýunça hünärmenleriň önünde aýratyn meseleleriň durandygyny şertlendirýär. Olar, bir tarapdan öňden belli bolan maddalaryň toksikologiýasy boýunça maglumatlary gowy bilmelidir we peýdalanmalydyr, beýleki tarapdan bolsa täze hususy himiki birleşmeleriň, şeýle-de çylşyrymly senagat galyndylarynyň ýa-da halk hojalyk önümleriniň mümkin bolan howpyny bahalamagy başarmaly.

Senagat ekologiýasy önümçilikleriň himiki maddalaryň janly obýektlere we ekoulgamlara ýetiriýän zäherli täsiriniň aýratynlyklaryny, olaryň himiki maddalaryň täsirii netijesinde ýütgemegini, maddalaryň zäherleýji häsiýetlerini, senagat galyndylarynyň toksikologiki kadalaşdyrylmagyny, olaryň toparlara bölünişiniň we deneşdirme bahasynyň düzgünlerini seredilýär.

Senagat toksikologiýa – senagat şertlerinde duş gelýän adama zyýanly maddalaryň täsirini öwrenmekde esasy aýratynlyga eýe bolup, ol has oňaýly zähmet şertlerini

döretmäge ugrukdyrylan sanitar gigiyeniki we bejeriş – öňüni alyş çäreleri düzmekde öz önünde maksat goýýar (edinýär).

§1. Toksiki proses we intoksikasiýa (zäherlenme)

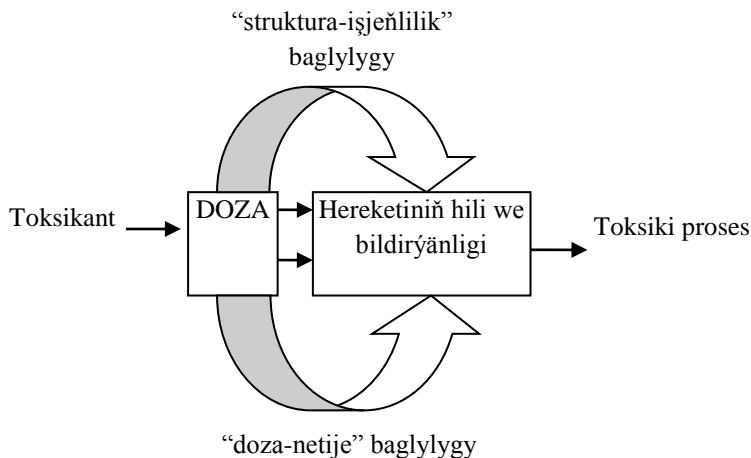
Biologiki ulgamlaryň funksiýalarynyň bozulmagyna getirýän maddalaryň täsirine **toksiki** diýip atlandyryrlar. Molekulýar derejede biologiki obýekt bilen maddanyň özara täsirleşmesi toksiki täsiriň esasy bolup durýar. Molekulýar derejede biologiki obýektiň we toksikantyň özara täsirleşmäniň himizmine **toksiki täsiriň mehanizmi** diýilýär.

Maddalaryň biologiki ulgamlara toksiki täsiriniň netijesinde, toksiki prosesiniň ösüşini üpjün edýär.

Biologiki ulgamlaryň (öýjüklere, izolirlenen organa, organizme, populýasiýa) we himiki maddalaryň özara täsirleşme prosesinde zäherleýjilik ýüze çykýar we anyklanýar.

Toksikantyň täsiri astynda bioulgamlaryň reaksiýalarynyň emele gelmesi we ösüş, onuň bozulmagyna (ýagny onuň funksiýalarynyň bozulmagyna we ýaşaýşa ukyplylygy) ýa-da ölümüne getirýän prosese **toksiki proses** diýilýär. Toksiki prosesiniň häsiýetnamasynyň öwrenilşi we kanunalaýyk emele gelmegi islendik toksikologiki barlagyň wajyp elementi bolup durýar. Şonuň üçin, toksikologiýa – bu zäherleýjilik we toksiki prosesi baradaky ylym.

Toksiki prosesiniň emele gelme mehanizmi we ösüş, onuň hil we san häsiýetnamalary, ilki bilen maddanyň gurluşy we onuň täsir edýän mukdary kesgitlenýär.



Toksiki täsirleriň esasy häsiýetnamalarynyň shemasy

Emma formalar, ýagny olaryň çäginde toksiki proses ýüze çykýar, mundan başga-da, onuň häsiýetlerine we biologiki obýektiň görnüşine bagly bolýar.

Toksikologiýa ylmynyň dersiniň maksady, ýagny janly organizmleriň we himiki maddalaryň özara täsirleşmeleriň emele gelmeginde adamzadyň düşünjesini ösdürmegini we çuňlaşdyrmagyny, bu zäherleýjililik we toksiki prosesi barada öwrenmeler hökmünde seredilýär.

Ýaşayşyň dürli guramalarda toksiki prosesiň ýüze çykmasynyň görnüşleri. Toksiki prosesiň daşky kabul edilýän sypatlaryna toksiki prosesiň ýüze çykmasy diýip atlandyryrlar. Toksiki prosesiň ýüze çykmasynyň esasy görnüşü intoksikasiýa (zäherlenme) bolup çykyş edýär.

Toksiki prosesiň ýüze çykmasy biologiki obýektiň guramanyň derejesiniň kömegi bilen kesgitlenýär, ýagny maddanyň zäherleýjiligi öwrenilýär:

- öýjüklerde;

- organlarda;
- organizmde;
- populýasiýada.

populýasion we biogeosenologiki derejede bellige alynýan maddalaryň toksiki täsirlerine **ekotoksiki** ýaly belläp bolar.

Populýasiýa derejesinde ekotoksiki prosesin ýüze çykmasy:

- kesellemüniň ösüşi, ölümlük, ösüşiň dogabitdi defektleriniň sany, dogulyşyň peselmegi;
- populýasiýanyň demografiki häsiýetnamalaryň bozulmagy (gatnaşygy ýaşlaryň, jynslaryň we ş.m.);
- populýasiýanyň agzalarynyň ýaşayşyň ortaça dowamlylygynyň, olaryň medeni degradasiýasynyň düşmegi.

Bitewi organizm derejesinde ýüze çykýan toksiki prosesin esasy häsiýetnamalaryny seredeliň.

Organizm derejesinde ýüze çykýan toksiki prosesleri indiki toparlaryň birine gedişli edip bolýar:

- a) Bosaga prinsipi boýunça emele gelyän prosesler. Maddanyň täsir fakty bilen prosesin ösüşiniň arasynda sebäp-derňew baglanşygy hökman öz häsiýetini: maddalaryň täsiri kesgitlenen derejelerden pes bolan dozada toksiki proses ösmeyär; kesgitlenen doza ýetende proses hökman ýagdaýda ösýär. “Doza-effektiň” baglylygy her aýratyn organizmiň derejesinde, ýagny näçe doza köp bolsa, şonça-da toksiki prosesin ýüze çykmagy has bildirýär. Bu topara: intoksikasiýa, tranzitor toksiki reaksiýalar, käbir allobiotiki ýagdaýlar.
- b) Bosagasyz prinsipi boýunça ýüze çykýan prosesler. Maddanyň täsir fakty bilen prosesin ösüşiniň arasynda sebäp-derňew baglanşygy öz häsiýeti bolmagy mümkin: effektiň emele gelmegiň mümkinçiligi organizme toksikantyň bir molekulasyň täsiri astynda saklanýar, şonuň bilen birlikde aýratyn organizmlerde proses

maddanyň dozasyňyň ösmegine garamazdan ösmezligi mümkin (ölüme golaý). Zyýan ýetirýän täsiriň doza baglylygyny kesgitlemä laýyklykda, populýasiýa derejesinde yzarlanýar, ýagny nýçe uly bolsa, synagdan geçirilýän (öwrenilýän) toparyň jynslarynyň köpüsinde effekt bellenilýär. Şu görnüşli toksiki proseslere käbir allobiotiki ýagdaýlar, ýörite toksiki prosesler (kanserogeneze, kä halatlarda reproduktiw funksiýalaryň bozulmagy we ş.m.) degişlidir.

Toksiki prosesiň ýüze çykýan görnüşleriň arasynda has çuňňur öwrenileni intoksikasiýa (zäherlenme) bolup durýar. Intoksikasiýalaryň emele gelmegiň we geçmeginiň aýratynlyklarynyň mehanizmleri zäherleriň gurluşyna, olaryň mukdaryna, organizm bilen özara täsirleriniň şertlerine bagly bolýar. Emma toksiki prosesiň bu görnüşiniň käbir umumy häsiýetnamalaryny ýüze çykarmak bolýar.

Himiki maddanyň we organizmiň özara täsiriniň dowamlylygyna baglylykda intoksikasiýa ýiti, ýiti asty we hroniki boup bilýär.

Wagtyň çäklenen döwrüň dowamynda (birnäçe gije-gündiziň dowamynda) maddalaryň täsiriniň bir gezekleýin ýa-da gaýtalanmagynyň netijesinde ösýän intoksikasiýa **ýiti** diýilýär.

90 gije-gündiziň dowamly toksikantyň üznükli ýa-da üznüksiz täsir edýän wagtyň ösmeginde emele gelýän intoksikasiýa **ýiti asty** diýilýär.

Toksikantyň dowamly (kä wagt ýyllar)täsiriniň netijesinde ösýän intoksikasiýa **hroniki** diýilýär.

Islendik intoksikasiýanyň dowamynda dört esasy döwrüni ýüze çykaryp bolýar: madda bilen baglanşýan döwri, gizlin döwür, keseliň gyzgalaňly döwri, sagalma döwri. Kä halatlarda kynlaşmak döwrüni has belleýärler. Her döwürüň takyklygy we dowamlylygy intoksikasiýany gyjyndyrýan maddalaryň

görnüşine we häsiýetine, onuň dozasyňa we organizm bilen özara täsirleşmäniň şertlerine bagly bolýar.

Intoksikasiýanyň patologiki prosesiniň tutýan ýerine (ýerleşýän ýerine) baglylykda, ol ýerli ýa-da umumy bolup bilýär.

Patologiki proses zäher düşen ýerinde ösýän intoksikasiýa **ýerli** diýilýär. Gözüň, deriň, dem alyş ýollaryň we öýkeniň, aşgazan-ıçege ýolunyň ýerli zaýalanmagy mümkin. Nekrotiki çişme üýtgemeleriň emele gelmeginde – kislotalaryň we aşgarlaryň deri we nem bardajyklarynda, gözde, aşgazan-ıçege ýolunyň nemlerinde, öýkenlerde we funksional reaksiýalaryň ösmeginde (morfologiki üýtgemelersiz göreç organa fosfororganiki birleşmeleriň täsiri astynda gözüň görejiniň daralmagy) ýüze çykyp bilýär.

Patologiki prosesine organizmiň köp organlary we ulgamlary, mundan başga-da toksikantyň düşen ýerinden aýrylanlar hem girýärler, şuna hem **umumy** intoksikasiýa diýip atlandyryrlar. Kesgitlemä laýyklykda umumy intoksikasiýanyň sebäplerine degişli: içki gurşawa toksikantyň düşmegi, barda dokumalaryň zaýalanmagynyň netijesinde dagamanyň önümleriniň ornaşdyrylyşy, reflektor mehanizmler.

Eger-de beýleki organlar bilen deňeşdirilende organ ýa-da ulgam toksikanta bolan duýujylyk bosagasy pes bolsa, onda kesgitlenen dozalaýyn täsirlerde, şu organyna ýa-da ulagymyna saýlama zaýalanmasyna sezewar bolýar. Beýleki organlara seredilende bir organyň ýa-da ulgamyň maddalaryň duýujylyk bosagasy örän pes, kä wagt olara saýlap täsir edýän diýip belleýärler. Muňa baglylykda, birnäçe terminleri ulanýarlar, ýagny neýrotoksikantlar (mysal üçin, psihotomimetikler), nefrotoksikantlar (simabyň duzlary), gepatotoksikantlar (dört hlörly uglerod), gematotoksikantlar (myşýakly wodorod) we ş.m. Şu görnüşli saýlama täsiri örün seýrek, diňe haçan-da intoksikasiýa örän zäherli maddalar bolan babatynda bolup

geçýär (mysal üçin, botulotoksikantlar). Köplenç ksenobiotigiň umumy täsiri birnäçe organlaryň we ulgamlaryň tarapyndan patologiki prosesleriň ösüşi bilen birlikde amala aşýar (mysal üçin, myşýak arkaly hroniki zäherlenme-bu nerw ulgamyň, deriniň, öýkenleriň, gan ulgamyň periferiki zaýalanmagy).

Köp ýagdaýlarda intoksikasiýa garyşyk, ýagny iki häsiýete hem umumy, hem ýerli bolup geçýär.

Toksikantyň täsiriniň intensiwligine baglylykda (dozanyň wagtlaýyn kesgitlenýän täsiriniň aýratynlyklarynyň häsiýetnamasy) agyr derejeli, orta derejeli we ýeňil derejeli agyrlygy intoksikasiýa prosesi bolup bilýär.

Agyr intoksikasiýa – bu ýaşayşa howply ýagdaý. Agyr intoksikasiýanyň iň soňky görnüşi – ölüme howply zäherlenme.

Intoksikasiýanyň orta agyrlyk derejesi – uzak döwürleýin, agyrlaşmagyň ösüşi, organlary we ulgamlaryň öwrülişiksiz şikesler, zyýan çeken maýyp ýa-da betgelşik bolmagyna sebäp bolýar (mysal üçin, ýüzüň derisiniň himiki ýanygy).

Ýeňil intoksikasiýa birnäçe gije-gündiziň dowamynda doly sagalmak bilen gutarýar.

Adamzat hereketinde toksikologiýanyň maksady – adatdan daşary ýagdaýlarda we himiki maddalar bilen her günki baglanşykda bolýan şertlerde, aýratyn adamyň, toparyň we bitewi halkyň janyny, saglygyny we hünäre degişli işe ukyplylygyny goramagyny usullar, serişdeler we çäreler ulgamyň üznüksiz ösüp, täzelenip durmagy üpjün edýär. Toksikologiki meseleleri çözmekde teoretiki nukdaýnazardan we amaly ýollar arkal bu maksada ýetilýär.

1. Adama belli bolan himiki maddalaryň hersiniň täsiriniň faktynyň we toksiki prosesiň dürli görnüşleriniň ösmegi bilen sebäp-derňew baglanşyklaryň arasynda san häsiýetnamalaryň; maddalaryň zäherlilikini bahalandyrmagy anyklamak bolup

durýar. Metologiýa amala aşyrylýan we himiki maddalaryň zäherlilikini bahalandyryan toksikologiýanyň bölümine **toksikometriýa** diýilýär. Toksikometriýanyň barlaglarynyň netijelerini halkyň himiki howpsyzlygyny üpjün edýän hukuk we kada aktlaryň ulgamyny işläp düzmek üçin; önümçilik şertlerinde toksikantlaryň ekologiki we durmuş taýdan aragatnaşyklaryň netijesinde ksenobiotikleriň täsiriniň howplulygyna baha bermek; serişdeleriň effektiwligine deňeşdirme bahalaryny ulanýarlar we ş.m.

2. Toksiki prosesiniň emele gelmeginiň kanunalaýyklyklaryny, onuň ýüze çykmagyny, dürli himiki maddalaryň toksiki täsiriniň esasynda mehanizmleriň öwrenilemgi ýatyr. Bu mesele metodiki usullar arkaly çözülýär, işlenilýär we toksikologiýanyň **toksodinamika** bölüminiň çäginde ösýär. Maddalaryň toksodinamiki häsiýetnamalary önüni alyş derman serişdeleriniň işläp düzülmegi we intoksikasiýanyň bejergisi, duýdurmak we toksiki prosesiniň başga görnüşleriniň emele gelemginiň ösmeginiň netijesinde ýüze çykýan agyr ýagdaýlary azaltmak üçin serişdeler we usullar; intoksikasiýanyň anyklaýyş usullarynyň kämilleşdirilmegi we toksikanlaryň kadadan çykan dozalaryna sezewar bolanlaryň funksional ýagdaýlaryna baha bermek; ksenobiotikleriň zäherleýjiligine baha bermek we barlanylýan nusgalyklaryň biosynagyň usullarynyň kämilleşmegi üçin gerek.

3. Toksikantlaryň organizme düşmek, olaryň ornaşdyrylyşynyň kanunalaýyklyklar, metabolizm we bölüp çykarylmalık mehanizmleri anyklanmagy. Meseleleri çözmek üçin ulanylýan metodiki usullaryň we ygynalan maglumatlaryň jemini emele getirýän **toksokokinetika** toksikologiýanyň bir bölümine aýdylýar. Toksiki täsirleriň anyklaýyş ulagymynyň ygtybarly işläp düzmek üçin; intoksikasiýalaryň anyklaýyşlary, hünäri boýunça patologiýanyň ýüze çykarmak, kazyýet

lukmançylyk seljerişini amala aşyrmak; olar täze zähere garşy maddalary öndürmek prosesinde giňden ulanylýarlar we olaryň optimal ulanyş shemalaryny düzmek; organizmiň detoksikasiýasyny çaltlandyrmak usullaryny kämilleşdirmek üçin ksenobiotikleriň toksikokinetikasyny bilmek zerurdyr.

4. Maddanyň zäherliligine, toksikantlaryň häsiýetlerine, biologiki obýektleriň aýratynlyklaryna, olaryň özara täsirleşmeleriň şertlerine, daş töweregiň ýagdaýyna we ş.m. täsir edýän faktorlaryň anyklanmagy.

Haýwanlaryň üstünde eksperimental barlaglary geçirilende, kliniki şertlerinde adamyň ýiti we hroniki zäherlenmeleriň bejerilme prosesinde, toksikantlaryň täsirine sezewar bolan halkyň we hünäre degişli toparlaryň arasynda epidemiologiki barlaglary geçirilende ýokarda agzalyp geçilen hemme meseleler çözülýär.

§2. Zyýanly maddalaryň klasifikasiýasy

Zyýanly maddalaryň we zäherlenmeleriň toparlara bölünişiniň köp dürli mukdary bar. Olar bir tarapdan, maddalaryň dürli häsiýetlerini we olaryň biologiki täsirini görkezýär, beýleki tarapdan bolsa, bu mesele dürli hünärmenleriň dürli çeşmelerini açyp görkezýär. Ol molekulalar janly organizmler bilen mehaniki däl ýol bilen özara täsir edip bilýär. Bu birleşmelere suwuklyk ýa-da gaz görnüşinde bolan birleşmeler, ownuk dispers görnüşindäki gaty maddalar (bölejikleriň ölçegi 50 mkm), organizme iýmit üsti bilen düşýän maddalar, dürli üst meýdanlaryndaky we toprakdaky adsorbirlenen bölejikler degişli.

Zyýanly maddalary toparlara bölünişiniň ählisi 2 topara bölmek mümkin:

- Umumy, bahalamagyň haýsydyr bir umumy prinsipine esaslanarlar;

- Ýörite, maddalaryň aýratyn fiziki-himiki ýa-da beýleki häsiýetleriň we olaryň zäherleýjiligiň ýüze çykmagynyň arasyndaky baglanyşygy görkezýär.

Zyýanly maddalaryň klaslara bölünişi

8-nji tablisa

Umumy	Ýörite
1) Himiki häsiýetleri boýunça (himiki)	1) Organizmde O_2 saklanyşyny peseltmäge (azaltmaga) tarap ösüşiniň görnüşi boýunça (patofazaologiki)
2) Ulanylyş maksatlary boýunça (amaly)	2) Ferment ulgamlary bilen özara täsiriniň mehanizmi boýunça (patohimiki)
3) Zäherleýjiligiň derejesi boýunça (gigiýeniki)	3) Zäherlenmäniň biologiki netijeleriniň häsiýetnamasy boýunça (biologiki)
4) Zäherleýjiniň täsiriniň (hereketiniň) görnüşi boýunça (toksikologiki)	4) Kanserogen işjeňliginiň derejesi boýunça we başgalar
5) “Saýlaýjylyk” zäherleýjiligi boýunça	
6) Agregat ýagdaýy boýunça	

Iň köp peýdalanylýany organiki maddalar, organiki däl maddalar, bölekleýin organiki görnüşlerini himiki toparlara bölmek usulydyr.

Ulanylyş maksatlary boýunça zyýanly maddalaryň toparlara bölünişi:

- 1) Senagat zäherleri (organiki eredijiler, ýangyç, reňkleýjiler);
- 2) zäherhimikatlar (insektosidler, zoosidler, fungisidler, gerbisidler, defoliantlar, repelentler);
- 3) dermanlyk serişdeler;
- 4) durmuş himikatlary;
- 5) janly-jandarlaryň we ösümlikleriň emele getirýän zäherleri;
- 6) söweş zäherleýji maddalary.

Halkara geňeşiň agzalary – ýurtlaryň hünärmenleri tarapyndan ylalaşylan we 1982-nji ýylda tassyklan

zäherleýjiligiň klaslara bölünişi bar. Onda zyýanly maddalar organizme täsir ediş derejesi boýunça 4 klasa bölünýärler.

I – has ýokary zäherleýji

II – ýokary zäherleýji

III – azrak zäherleýjili

IV – az zäherleýjili

Zäherleýjilik topary kesgitlemek üçin $F=f(\lg C)$ funksiýasynyň çyzykly baglylygyny peýdalanmak mümkin. Zyýanly maddalar “saýlaýjylyk zäherleýjiligi” boýunça klaslara bölünende “ýürek zäherleri”, “nerw zäherleri”, “bagyr zäherleri”, “gan zäherleri”, “aşgazan zäherleri” bölünýärler.

Zäherleýjiligi boýunça klaslara bölünende maddalar zäherlenmäniň ýüze çykmagynyň sebäbi boýunça, zäherlenmüniň ösüşiniň häsiýeti boýunça we zyýanly maddalary himiki tebigaty boýunça bölünýärler.

§2.1. Toksiki (zäherleýji) maddalaryň klassifikasiýasy

Zäherleýji maddalaryň bitewi, uniwersal klassifikasiýasyny döretmek mümkin däl diýen ýaly. Ýagny dürli ugurlardaky hünärmenler zäherli maddalaryň aýratynlyklaryna we düzümlerine has golaý bolan klassifikasiýany ulanýarlar. Häzirki wagtda bu konsentrasiýanyň iki görnüşli giňişleýin peýdalanylýar:

- Toksikologiki;
- Kliniki (fiziologiki)

Adam organizmine ingalyasion (dem alyş organlary arkaly) we peroral (aşgazanyň üsti bilen) ýollary bilen duşýan himiki birleşmeleriň toksiki (zäherleýjiligiň) derejesi boýunça 6 topara bölmek bolýar.

Ýokary toksiki we möhüm toksiki himiki maddalara degişli:

- Kābir agyr metallaryň birleşmeleri: simap, gurşun, kadmiý, selen, nikel, sink we beýlekiler;
- Sian toparyny saklaýan birleşmeler sinil kislotany we onuň duzlary;
- Fosfor we fosfor organik birleşmeler;
- Galogenler: hlor, bor
- Fosgen

Ýokary toksiki himiki maddalara degişli

- Mineral we organiki kislotalar (kükürt, azot, sirke, fosfor we beýlekiler);
- Aşgarlar (ammiak ýedkiý kaliý we beýlekiler);
- Kükürdiň birleşmeleri;
- Hlorly we bromly metil;
- Kābir spirtleriň we aldegidleriň kislotalary;
- Organiki we organiki däl birleşmeleri: anilen, trobenzol, nitrobenzol, fenollar we olaryň önümçiligi.

Zäherleýjilik (toksiki) häsiýeti boýunça klassifikasiýany ýaralanmanyň daşky alamatlaryna we zäherleýji maddalaryň organizme täsiriniň netijelerine görä toparladyrýarlar. Häzir bolsa, bir zäherleýji maddalaryň umumy zäherleýjilik täsirine seredeliň. Olara sinil kislotasy, hlorsian, fosforly wodorod, uglerodyň okisi, fotoorganiki birleşmeleri degişlidir. Bularyň ählisiniň mehanizminiň we ýaralanma alamatlarynyň dürli bolmagyna garamazdan, olar organizmde umumy zäherlenmäni döredýär.

Geliň, olaryň käbirleri bilen tanyşalyň.

Sinil kislotasy – (HC_n) – aýj mindal ysly, reňksiz suwuklyk bolup, $+2$, $+5$, $+7^{\circ}C$ temperaturada gaýnaýar we $-13,4^{\circ}C$ temperaturada doňýar. Ol azyk önümçilikleriniň köpüsi bilen adsorbirlenýär, aşgar we gurluşyk materiallara ýeňil aralaşýar. Diňe suwuklyk ýagdaýynda saklanylýar we geçirilýär. Howa bilen sinil kislotasynyň buglarynyň garyndasy ýarylmaga hem ukyply.

Senagatda sinil kislotasy organik aýna önümçilikde kauçuk süýümleri, nitrony we pestesidleri öndürmekde ulanylýar. Şeýle-de, gemrijileri we mör-möjekleri ýok etmekde hem giňden peýdalanylýar.

Adam organizmine sinil kislotasy dem alyşollaryň suwuň, iýmit önümleriniň we deri arkaly düşüp bilýär.

Adam organizmine sinil kislotasynyň täsiriniň mehanizmi icki öýjükleriň we kislorody özleşdiriş dokumalaryň bozulmagyndan durýar. Ganda ýeterlik kislorodyň barlygyna garamazdan, adam kislorod mätäçligine sezewar bolýar.

Netijede, deriniň açyk gülgüne reňde bolmagy bilen häsiýetlendirýär. Sinil kislotasynyň buglary bilen dem almaklyk organizm üçin esasy howply dşredýär. Ol süäýňki ganyň üsti bilen tutuş organizme ýaýraýar we näsagyň ýagdaýyny agyrlaşdyrýar.

Agyr derejede bolsa, olar doly ýagdaýda özüňden gidýänçän tutgaýlar bilen dowam etdirilip, ýüregiň aritmiýasyna getirýär. Soňundan paraliç bolmagyna we dem alyşyň togtamagyna sezewar edýär. Sinil kislotasynyň ölüm konsentrasiýasy adam organizmine suwuň ýa-da iýmitiň üsti bilen düşýär.

Şonuň üçin sinil kislotasy bilen zäherlenmede ilkinji lukmançylyk kömegini bermek örän wajypdyr.

Hlorsian – sinil kislotasynyň struktur analoglary bolup durýar, fiziologiki işjeň madalaryň gruppalary bardyr. Olar agaloidsianlar ýa-da siangalogenidler diýilýär. Umuman, bulary sian kislotasynyň galoidangidridleri hökmünde seredip bolar. Bilşimiz ýaly, I Jahan urşunda bular zäherleýji maddalar hökmünde ulanyldy, ýagny bromsian, hlorsian we beýlekiler.

Häzirki bir esasy hlorsian bilen giňişleýin tanyşalyň. Toksiki (zäherleýjilik) düzümi: hlorsianyň zäherleýjilik düzümi has dogrusy, onuň bugalrynyň dem alyş organlaryna we düşende derrew täsir edip, zäherlenmäni ýüze çykarýar. Onuň

gyjyndyryjy konsentrasiýasy 0.06ml/l gözüň gabaklarynyň çişmegine we gözüň ýaşarmagyna getirýär. Hlorsianyň has ýokary konsentrasiýasy umumy zäherlenmäni, sinil kislotasyna meňzeş alamatlary ýüze çykarýar.

Hlorsianyň ölüm toksodozasy 4mg min/l golaý bolup durýar.

Fiziki düzümi adaty şertlerde, hlorsian gaz görnüşde bolup, onuň gaýnama temperaturasy $+12.6^{\circ}\text{C}$ we doňma temperaturasy -6.5°C deňdir. Suwuk görnüşindäki hlorsian suwuň dykzlygyndan agyr bolup, organiki erýjiliginde gowy ereýär.

Fosfor wodorody – bu erbet zäher bolup, ol maddalaryň alyş-çalşygygyny bozýar we merkezi nerw ulgamsynyň zeperleýär. Onuň ölüm toksodozasy 15mg min/l. Fosfor wodorody bilen zäherlenmede esasy alamatlar: kelle agyry, ýürek bulanma, dem gysma, ýürek işiniň bozulmasy, gözleriň göreçleriň giňelmesi, üsgülewük, hyžžyldylar, huşuň ýitmegi, ýürek myşsalaryň we dem alyşyň ysmazlygy, öýkenleriň çişmesi netijesinde ölüme getirýär. Fosfor wodorody öz gezeginde ýakymсыз ysly reňksiz gaz bolup, ol $+84.4^{\circ}\text{C}$ temperaturada gaýnaýar we -133°C temperaturada doňýar. Ol howada kislorod bilen ýeňil okislenýär, şeýle-de fosfor kislotasy bilen hem täsirleşýär.

§2.2. Önümçiligiň zäherli gaty zyňyndylary

Önümçiligiň zyňyndylarynyň klasifikasiýasyna dürli hilli garaýyşlar şu aşakdaky alamatlar bilen esaslandyrylýar:

- Önümçilik sikliniň derejesi;
- Zyňyndynyň görnüşleri;
- Adamyň saglygyna we daşky gurşawa zyýan ýetirmegiň derejesi;
- Ulanylyşyň netijeligi;

- Emele gelmegiň möçberi we ätiýaçlygyň ululygy;
- Utilizasiýa tehnologiýanyň gaýtadan işlenilmegiň we öwrenilmegiň derejesi.

Ähli önümçilik zyňyndylaryny howplulygy boýunça dört topara bölýärler:

1. has howply;
2. ýokary howply;
3. orta howply;
4. az howply;

Zyňyndylaryň birinji toparyna: simap, hlorturşy kaliý, myşýagyň okisi we beýleki ýokary zäherli maddalar, ikinji topara bolsa mishlor, hlornikel, azotturşy gurşun we beýlekiler degişli. Üçinji topara mis kükürtli oksidi, gurşunyň oksidi, şawelturşy mis we ş.m. degişli.

Olaryň klassifikasiýasy zyňyndylaryň herehet ediş ýollaryny anyklamaga mümkinçilik berýär (emele gelen ýerinde ýok edilmegi, beýleki önümçiliklere geçirilmegi, zir-zibillere dökülmegi, kanalizasion ulgamlara zyňylmagy, ýakylmagy we ş.m). bbu klasifikasiýanyň esasynda ilkinji çig mal hökmünde ulanylmagy üçin önümçilik zyňyndylaryny gaýtadan işlemek ýa-da çykarmak we olaryň daşky gurşawa garşylykly täsirleriň önüni almak üçin ýörite ulgamlar işlenilip düzülýär. Önümçiligiň ähli gaty zyňyndylaryny iki görnüşe bolup bilýär: zäherli we zäherli däl. Esasan düzümi boýunça gaty zyňyndylary zäherli däl diýip hasaplaýarlar.

Zäherli zyňyndylaryň howplulyk toparyny anyklamak üçin şu aşakdaky kadaly hereketler ulanylýar:

- 1) Zäherli zyňyndylaryň wagytlaýyn klassifikatorlary;
- 2) Zäherli önümçilik zyňyndylaryň aklanyş, zyýansyzlandyryş, toplanyş, ugradylyş tertibi (sanitar düzgünler);

- 3) Toplaýjylarda gaty durmuş zyňyndylarynyň ýerleşdirilmegi üçin ýol berilýän zäherli önümçilik zyňyndylarynyň çäklendirilen mukdary;
Zäherli zyňyndylary birnäçe toparlara bölüp bolýar. Olar:
- Myşýak saklaýan organiki däl gaty zyňyndylar we şlamlar; simap saklaýan zyňyndylar; sian (reňksiz zäherli gaz) saklaýan akyndy suwlar we şlamlar; gurşun, sink, kadmiý, nikel, wismut, kobalt saklaýan zyňyndylar;
 - Zäherli organiki metal birleşmeleri, galogen organiki we organiki kremniý birleşmeleri, fosfor organiki birleşmeleri saklaýan zyňyndylar; tetraetilen gurşun önümçiliginiň şlamlary; ulanylan organiki eredijiler;
 - Fosfor we fosfor saklaýan zyňyndylar we şlamlar; ulanylmaga gadagan edilen pestisidler;
 - Galwaniki önümçiligiň zyňyndylary;
 - Nebiti gaýtadan işlemegiň, nebit himiýa önümçiliginiň zyňyndylary; ulanylan organiki eredijiler;
 - Hlor saklaýan zyňyndylar; şlamlar we akyndy suwlar; demir we nikel karboniliniň zyňyndylary;

§3. Daşky gurşawa toksikantlaryň düşmeginiň çeşmeleri

Bioelýeterli ksenobiotikleriň tebigy çeşmelerine ýel bilen getirilýän tozan bölejikleri, deňiz duzunyň aeroly, wulkaniki hereketler, tokaý ýangynlary, biogen bölejikler, biogen uçujy maddalar degişlidir.

Daşky gurşawda ksenobiotikleriň beýleki çeşmeleri, adam tarapyndan ýetirlen güýçler bolup durýar. Pollýutantyň ekotoksikologiki häsiýetnamasynyň wajyp elementi, onuň çeşmeleriniň identifikasiýasy hasaplanylýar. Bu meseleleri çözmek aňsat düşmeýär. Kähalatda, maddalar daşky gurşawa ujypsyz mukdarda ýa-da garyndy görnüşinde düşýärler. Beýleki maddalaryň abiotiki ýa-da biotiki transformasiýasy

netijesinde daşky gurşawda ekopollýutantlaryň öwrülmeği mümkin. Daşky gurşawdaky köp sanly abiotiki (janly organizmleriň gatnaşmazýandan geçýän) we biotiki (janly organizmleriň gatnaşmagy bilen geçýän) prosesler ekopollýutantlaryň hapalaýjylaryň ýok edilmegine gönükdirilen.

Köp ksenobiotikler howa, topraga, suwa düşüp ekoulgam az zyýan ýetirýärler. Sebäbi olaryň täsir ediş wagty örän ujypsyzdyr.

Dargadyjy proseslere garşylykly we şonuň netijesinde daşky gurşawda köp saklanýan maddalar potensial howply ekotoksikant diýip hasaplanýar.

Daşky gurşawda käbir ksenobiotikleriň ýarym-dargadyjy aralygy

9-njy tablisa

pollýutant	Ýarymdargama aralygy	Gurşaw
DDT	10 ýyl	Toprak
ÜHDD	9 ýyl	Toprak
Atrazin	25 aý	Suw (pH 1,0)
Benzoperilen	14 aý	Toprak
Fenantren	138 gün	Toprak
Karbofuran	45 gün	Suw (pH 7,0)
Fosforiltioholinler	21 gün	Toprak (t+15°C)
Ipřit	7 gün	Toprak (t+15°C)
Zarin	4 sag	Toprak (t+15°C)

Daşky gurşawa persistirleýän hapalaýjylaryň yzygiderli zyňylmagy olaryň toplanmagyna, bioulgamnyň duýgur zwenolary üçin ekotoksikantlara öwrülmeğine getirýär. Persistirlenýän toksikantlaryň zyňylmagy togtalyndan soň hem, olar daşky gurşawda uzak wagtlap saklanýar. 90-njy ýyllarda Ontario kölüniň suwunda, mireks pestisidiniň ýokary

konsentrasiýasy anyklanylýar. Onuň ulanylmagy bolsa 70-nji ýyllaryň soňlarynda togtadylýar. Daşky gurşawda uzak wagtlap persistirlenýän maddalara agyr metallar (gurşun, mis, sink, nikel, kadmiý, kobalt, simap, myşşak, hrom) ýarymsiklikli ýarymgalogenirlenen uglewodorodlar (ýarymhlorirlenen bifeniller we ş.m.), käbir hlororganiki pestisidler (DDT, geksohloran, aldrin, lindan we ş.m.) we beýleki dürli maddalar degişlidir.

§3.1. Abiotiki transformasiýa

Köp sanly maddalar daşky gurşawda dürli öwrülişiklere sezewar bolýarlar. Bu öwrülişikleriň tizligi we häsiýeti onuň durnuklylygy bilen aňladylýar. Maddalaryň daşky gurşawdaky durnuklylygyna köp sanly prosesler täsir edýär. Olara fotoliz (ýagtylygyň täsirinde dargamagy), gidroliz, okislenme degişli.

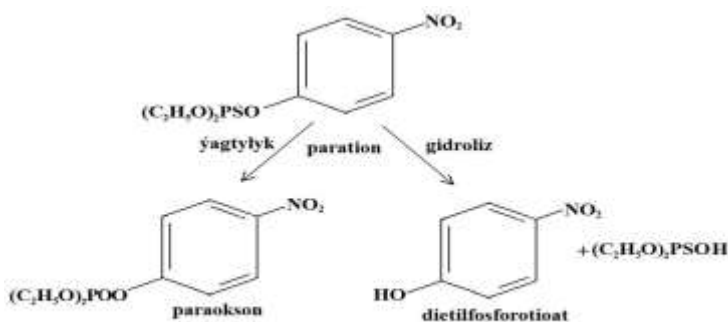
Fotoliz. Esasan hem ultramelewşe şöhleleri himiki birleşmeleri dargatmaga, himiki maddalaryň degradasiýasyna getirmäge ukyplydyr. Ol esasan atmosferada we topragyň hem-de suwuň üst gatlaklarynda geçýär. Onuň tizligi ýagtylygyň ýokary derejeliligine we maddalaryň ýagtylygy siňdirmek ukybyna bagly bolup durýar.

Doýgun bolmadyk aromatiki birleşmeler, mysal üçin polisiklikli aromatiki uglewodorodlar (PAU), fotoliza has duýgur bolan ýagtylygyň energiýasyny özüne işjeň çekýärler. Ýagtylyk beýleki maddalaryň degradasiýasynyň proseslerini – gidrolizi, okislenmegi tizleşdirýärler. Öz gezeginde gurşawdaky fotooksidantlaryň, ýagny ozon, azotyň okislei, formaldegid, akrolein, organiki perekisleri ýaly barlygyny beýleki ksenobiotikleriň fotolizini güýçli tizleşdirýär.

Gidroliz. Suw esasan gyzdyrylanda köp maddalary tiz dargatýar. Efir baglansyklar, meselem fosfoorganiki birleşmeleriň molekulalarynda, suwuň hereketine ýokary

duýgur sebäpli daşky gurşawda olary saklaýan birleşmeleriň pes durnuklylygy kesgitlenýär. Hidroliziň tizligi pH-na baglydyr.

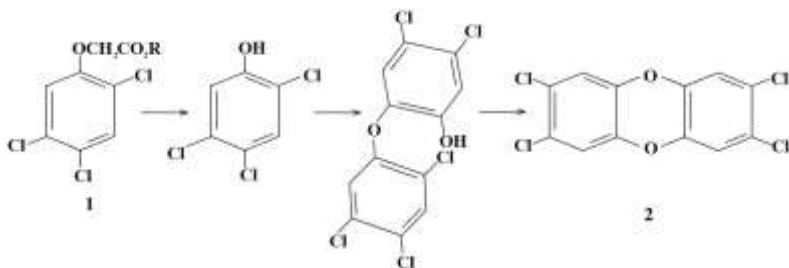
Daşky gurşawda himiki maddanyň öwrülmeği netijesinde täze maddalar emele gelyär. Emele gelen maddalaryň zäherliligi çykyp giden agentlere garanda käwagt ýokary bolup bilýär.



Daşky gurşawda parationyň abiotiki öwrülişmeği

Gurşawda parationyň fotookislenmeği netijesinde paraokson emele gelmeği mümkin. Çykyp giden agentlere garanda bu emele gelen elementleriň zäherliligi süýdemdirijiler üçin birnäçe esse köpdür.

Daşky gurşawda 2,4,5-trihlorfenonohsisirke kislotasynyň fotohimiki öwrülmeği (gerbisid) howply 2,3,7,8-tetrahlorodibenzordioksin ekopollýutantyň (hapalaýjy) emele gelmegine getirýär.



Daşky gurşawda fenoksiuksus kislotasynyň ÜHDD fotolitiki öwürülmeginiň shemasy.

Ýene bir esasy meseleleriň biri nitozbirleşmeleriň emele gelmegi bolup durýar. ABŞ-nyň alymlarynyň barlaglaryna görä, toprakda, turşy gurşawda nitritler bilen pestisidler topary aňsatlyk bilen birleşmä girýärler. Olara diahiltiokoorbamatlar, diokarbamaldisulidler, fenoksisirke kislotasynyň gazlary we ş.m. degişli. Emele gelýän nitroza birleşmelere häzirkä döwürde kanserogenler hökmünde seredilýär.

§3.2. Biotiki transformasiýa

Adatça, himiki maddalaryň abiotiki dargamagy pes tizlikde geçýär. Biotlaryň esasan hem mikroorganizmleriň (bakteriýalaryň we kömelekleriň) gatnaşmagynda ksenobiotikler tiz dargaýar. Biotiki dargama prosesi enzimleriň gatnaşmagynda geçýär. Maddalaryň bioöwürülmeleriniň esasynda okisleme, gidroliz degalogenirleme, molekulalaryň sikliki strukturalarynyň dargama, alkili radikallaryň bölünme we beýleki prosesler durýar. Birleşmeleriň degradasiýasy onuň doly dargamagy bilen bolup geçýär. Emma ýokary zäherlilik bolan maddalaryň biotransformasiýasynda aralyk önümleriň emele gelmegi mümkin. Simabyň fitopankton bilen organiki däl birleşmeleri ýokary zäherli simaporganiki birleşmeleriň emele gelmegine getirip biler. Şeýle ýagdaý 50-60-njy ýyllarda Ýaponiýada Minamoto aýlagynyň (buhtasynyň) kenarynda

ýüze çykýar. Azot öndüriji fabriklerden suwa dökülen simap biotanyň astynda metilsimaba öwrülýär. Şeýlelikde, balygy iýýän adamlarda bu elementleriň mukdary ölüm dozasyňa çenli ýokarlandy. Netijede, adamlaryň agyr newrologiki keseller ýüze çykyp başlady we täze dogulanlaryň ösüşiniň ýüze çykan bozulmalar belenildi. Umumy Minamoto keseliniň 292 ýagdaýy hasaba alnypdyr, olardan 62-si ölüm bilen gutardy.

§4. Dargama bilen bagly däl eliminasiýa hadysasy

Daşky gurşawda bolup geçýän käbir prosesler sebitden ksenobiotikleriň eliminasiýasyna getirýär. (ýok edilmegine ýada çykarylmagyna). Hapalaýjylar buguň ýokary ähmiýetli basyşy netijesinde aňsatlyk bilen toprakdan we suwdan bugarýarlar. Soňra howanyň kömegi bilen beýleki sebitlere ýaýraýarlar. Ownuk dispersli tozan (1-10 mkm) howada uzak wagtlap saklanýar. Iri tozan bölejikler bolsa howa we suwa ýeterli tiz çökýärler. Wulkan atylanda kül şeýle maddalaryň köp mukdaryny saklaýar. Şunlukda, zyňyndylar näçe ýokary zyňylsa pollýutantlar soňra köp aralyga ýaýraýarlar.

Sorbsiýa. Suwda gaýmalaşýan bölejiklerde maddalaryň sorbsiýasy, çökdürme prosesiniň netijesinde suw gatlagyndan olaryň eliminasiýasyna getirýär, ýöne olar düýbündäki çökündilerde ýygnaýarlar. Çökdürme hapalaýjynyň birden biologiki taýdan baryp bolarlygyň ukybyny peseldýär.

Suwda ereýji maddalaryň **tüzeden ýerleşmesine** (ornaşmagyna) ýagyşlar we ýerasty suwlar ýardam berýärler. Meselem, ABŞ-nyň oba we seýilgäh hojalygynda uly ýaprakly ösümlikleri goramak üçin atraziniň gerbisidi ulanylýar, ol ýerüsti suwlarda bar. Käbir maglumatlara görä, ABŞ-nyň barlanylan suw howadanlarynyň 92%-nde şu pestisidy öz düzümlerinde saklaýarlar. Bu madda suwda ýeňil ereýär we

ýeterlikli berklilikde bolanlygy sebäpli, ol ýerasty suwlara düşýär we şol ýerde toplanýar.

Bioakkumulýasiýa. Eger-de daşky gyrşawyň hapalaýjylary organizme düşmese, onda organizm üçin ol howp salmaýar. Emma köp ksenobiotikler içki gurşawa düşüp, dokularda toplanmaga ukyply. Abiotiki fazalaryň (suw, howa, toprak) we iýmitiň (trofiki geçirme) üsti bilen organizmde toksikantlaryň toplanmak prosesine bioakkumulýasiýa diýilýär. Bioakkumulýasiýanyň birleşmeler üçin suw gurşawy amatly şert bolup hyzmat edýär. Bu ýerde köp mukdarda suw organizmleriň miriadalary bar. (tab #3).

Bioakkumulýasiýa faktory – deňagramlylyk ýagdaýynda suwda we balyklaryň dokumalarynda pollýutantlaryň konsentrasiýasynyň baglanşygy.

Balyk organizminde birnäçe pollýutantlaryň
bioakkumulýasiýasy

10-njy tablisa

Maddalar	Bioakkumulýasiýa faktory
DDT	127000
ÜHDD	39000
endrin	6800
pentahlorbenzol	5000
leptofos	750
trihlorbenzol	183

Bioakkumulýasiýa täsir edýän faktorlar.

Bioakkumulýasiýa ekotoksikantlaryň ýygynlygy birnäçe faktorlara bagly bolýar. Birinjisi daşky gurşawda ksenobiotigiň persistirlenmegi organizmde maddalaryň toplanmak derejesi onuň daşky gurşawdaky mukdary bilen anyklanylýar.

Tiz aýrylýan maddalar organizmde erbet toplanýarlar. Köp hünärmenleriň pikiri boýunça ýokary zäherli birleşme bolsa-da sinil kislotasy howply ekopollýutant (hapalaýjy)

hasaplanylmaýar. Maddalaryň organizme düşmeginden soň, olar toksikokinetiki prosesler bilen anyklanylýar. Bioakkumulýasiýa köp mukdarda organizmde haýal metabolizirlenýän ýag erediji elementler ukyplydyrlar. Düzgün bolşy ýaly, ýag dokumasy ksenobiotikleriň uzak deponirlenmeginiň esasy ýeri bolup durýar. Şeýle ýagdaý birnäçe ýyl täsirinden soň, Wýetnam urşunyň weteranlarynyň ganynyň plazmalarynda we ýag dokumalarynyň bioptatlarynda ÜHDD-ýň köp mukdary anyklanyldy.

Organizmde metobolizirlenýän maddalar toplanmalysyndan az mukdarda toplanýar. Ksenobiotikleriň bioakkumulýasiýanyň faktorlarynyň görnüşara tapawudy köplenç olaryň metobolizminiň görnüşleri boýunça tapawutlanýar.

Bioakkumulýasiýa diňe bir köneşlemegiň esasynda däl-de, eýsem möhleti yza süýşürilen ýiti toksiki effektleriň esasynda hem durmagy mümkin. Düzüminde köp mukdarda maddalar toplanan ýagyň tizara ýitirilmegi toksikantyň gana düşmegine getirýär. Haýwanlarda ýag dokumasynyň mobilizasiýasy köplenç köpeliş döwründe bellenilýär. Ekologiki oňaýsyz sebitlerde bu jyns yetginjekligine ýetende haýwanlaryň köpçülikleýin ölmegine getirýär. Durnukly pollýutantlar nesilden-nesle hem geçip bilýär. Meselem, guşlarda we balyklarda sary halkanyň üsti bilen; süýdemdirijilerde enäniň süýdüniň üsti bilen geçýär.

§5. Daş töweregiň hilini kadalaşdyrmak

Daş töweregiň hili bu haçanda onuň häsiýetnamalarynyň adamyň islegleri we tehnologiýa talaplary bilen deň gelmegi diýip düşünyärler. Ähli tebigaty goraýyş çäreleriň esasynda daş töweregiň hilini kadalaşdyrmak ýatandyr. Bu adalga daşky

gurşawa adamyň täsiriniň rugsat edilýän aňryçäk kadalarynyň (görkezijileriň) takykklamagyny aňladýar.

Ekologiki kadalaryny ýerine ýetirmek, ýagny daş töweregiň hilini kesgitleýän kadalar, üpjün edýärler:

- ilatyň ekologiki taýdan howpsyzlygyny;
- adamyň, ösümlikleriň, haýwanlaryň genetiki fondunyň saklanmagyny;
- kämil ösüş şertlerinde tebigy resurlaryň öndürmegini we tygşyly peýdalanamgyny.

Ekologiki kadalaryň bosaga ululygy näçe kiçi bolsa, şonça-da daşky gurşawyň hili ýokary. Emma ýokary hillilik köp harç, effektiv tehnologiýalary we öökary hilli gözegçilik serişdelerini talap edýär. Şonuň üçin, jemgyýetiň ösüş derejesine laýyklykda daşky gurşawyň hiline has berk kadalary düzmeli bolýar.

Esasy ekologikli hiliň we daşky gurşawa edýän täsiriň kadalary:

Sanitar-gigiyeniki:

- zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk toplanmasy (REAT);
- fiziki täsirleriň rugsat edilýän derejesi (goh, wibrasiýa, şöhlelenmeler we ş.m.)

Rugsat edilýän aňryçäk toplanma (REAT) –toprakda, howa we suwuk gurşawda zyýanly maddalaryň konsentrasiýalary. Olar öz gezeginde adamyň saglygyna we onuň geljekki nesline ýaramaz täsir etmeýärler. Soňky döwürde REAT-y tassyklanylanda zyýanly maddanyň derejesiniň diňe adamyň saglygyna edýän täsirini däl-de, eýsem bu hapalaýjylaryň ýabany haýwanlara, ösümlüklere, kömelekler, mikroorganizmlere şeýle hem tebigy toplanmalar bitewiligine täsirini hem tassyklaýarlar.

Häzirki wagtda biziň ýurdumyzda howdanlar üçin zyýanly himiki maddalaryň 1900, atmosfera howasy üçin 500-den gowrak we toprak üçin 130-den köp REAT täsir edýär.

Toplumlaýyn barlaglaryň esasynda REAT kesitlenýär we arassaçylyk we keseliň ýaýramagyna garşy göreş gullugy (A we KÝGG) tarapyndan hemişe gözegçilik etmeli. REAT hemişelik bolup durmaýar, olary wagtyň geçmegi bilen täzedan seredip takyklaýarlar.

Atmosfera howasynda zyýanly maddalaryň düzümini kadalaşdyrmak üçin iki kada girizilen – bu bir gezekleýin we ortaça bir gije-gündizki REAT. Maksimal bir gezekleýin rugsat edilýän aňryçäk toplanma (REAT m.b.g.) – bu howada bolan zyýanly maddanyň konsentrasiýasy bolup, ol dem alnanda 30 minudyň dowamynda adamyň organizminde reflektor reaksiýalary ýüze çykarmaly däl (ys duýmak, gözleriň ýagtylyk duýujylygynyň peselmegi we başgalar). Ortaça gije-gündiz rugsat edilýän aňryçäk toplanma (REAT o.g-g) – bu zyýanly maddanyň atmosfera howasynda bolup, takyk bolmadyk wagtyň dowamynda (ýyllar) göni ýa-da gaýra adama zyýanly täsir etmeli däl.

Atmosfera howasynyň köp duş gelýän hapalaýjylaryň REAT aňlatmasy 11-nji tablisada görkezilen.

Ilatlyň ýaşayan ýerlerde atmosfera howasynda zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk toplanmalary

11-nji tablisa

Madda	Maksimal bir gezekleýin	Ortaça gije-gündizki
1	2	3
Azot oksidi	0.6	0.06
Azot dioksidi	0.085	0.085
Ammiak	0.2	0.04
Aseton	0.35	0.35

1	2	3
Benzol	1.5	0.8
Benz(a)piren	-	0.000001
Toksiki däl tozan	0.5	0.15
Metalliki simap	-	0.0003
Kükürt wodorod	0.008	0.008
Kükürt uglerod	0.03	0.005
Uglerod oksidi	5.0	3.0
Fenol	0.01	0.003
Formaldegid	0.035	0.003
Hlor	0.1	0.03

Howanyň düzüminde birnäçe jemlenmä ukyply zyýanly maddalaryň bolmagy bilen, mysal üçin, kükürdiň we azotyň; ozonyň we formaldegidiň dioksidleri, olaryň jemi konsentrasiýalary hasaplananda birlikleri ýokary bolmaly däl:

$$C_1/REAT_1 + C_2/REAT_2 + \dots + C_n/REAT_n < 1$$

Bu ýerde,

C_1, C_2, C_n – howada ýa-da suwda zyýanly maddalaryň hakyky konsentrasiýalary;

$REAT_1, REAT_2, REAT_n$ – maksimal bir gezekleýin rugsat edilýän aňryçäk

toplanma, mg/m^3 .

Suw gurşawy üçin hapalaýjy maddalaryň REAT-y – suwda bu maddalaryň konsentrasiýasy bolup, ýagny şol konsentrasiýadan ýokary bolan ýagdaýynda eýýam hem suw ulanyşyň bir we birnäçe görnüşinde ulanmaga gerek bolmaýar. Balyk hojalygynda ulanylýan howdanlarynyň suwlarynyň hiline bolan talaby spesifiki we köp ýagdaýlarda berkdir, beýleki durmuş hojalyk üçin niýetlenen suwlary bilen deňeşdirende. Şeýlelikde, ýuwujy maddalaryň REAT-y sanitar

kadalardan 3 esse pes, nebit önümleriniňki 6 esse, agyr metallaryňky 100 esse diýen ýaly (K.P. Mitryuşkin we başgalar, 1987).

Hapalaýjy maddalaryň REAT-y agyz suwy we balyk hojalyk howdanlary üçin aýratynlykda kesgitlenýär we aşaky 12-nji tablisada getirilen

Agyz suwlarda zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk toplanmalary, mg/l

12-nji tablisa

Madda	REAT	Madda	REAT
Sanitar-toksikologiki görkezijisi boýunça			
Anilin	0.1	Metan	3.0
Benzol	0.5	Nitratlar	10.0
Gurşun	0.1	Simap	0.005
Stronsiý	2.0	Dinitrotoluol	0.5
Tetraetilgurýun	-	Formaldegid	0.05
Hlorbenzol	0.02	Poliakrilamid	2.0
Umumy sanitar görkezijisi boýunça			
Ammiak	2.0	Metilpirrolin	0.5
Butilasetat	0.1	Streptosid	0.5
Dibutilftalat	0.2	Trinitrotoluol	0.5
Kaprolaktam	1.0		
Organoleptiki görkezijisi boýunça			
Benzin	0.1	Dimetilfenol	0.25
Butilbenzon	0.1	Dinitrobenzol	0.5
Butil spirti	1.0	Dinitrohlrorbenzol	0.5
Geksahloran	0.02	Dihlormetan	7.5

Hile bolan talabyň balyk hojalygy üçin berk bolmagy düşündirmek kyn däl, ýagny zyýanly maddalaryň iýmit (trofiki) zynjyryna geçmegi bilen olaryň(zyýanly maddalaryň)

biologiki toplanmalary emele gelip, jana howp saljak mukdarda.

Daş töwerege *radiasion täsirleriň rugsat edilýän derejesi* – adam saglygyna, haýwanlaryň, ösümlikleriň ýagdaýyna, olaryň genetiki fondyna zyýan ýetirmeýän dereje. Ol radiasion howpsyzlygyň kadalarynyň (RHK-76/87), esasy sanitar düzgünler (ESD-72/87) we taslamanyň sanitar kadalaryň SK-254-71 esasynda kesgitlenýär.

Mundan başga-da gohuň, wibrasiýalaryň, magnit meýdanlarynyň we beýleki fiziki täsirleriň rugsat edilýän derejeleri tassyklan.

Rugsat edilýän zyňyndy ýa-da akyndy – bu hapalaýjy maddalaryň maksimal mukdary bolup, wagt birliginde takyk bir kärhana tarapyndan atmosfera ýa-da howdana zyňylmagy bilen, ol öz gezeginde bu ýerde hapalaýjy maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk toplanmalaryndan ýokarlanmagyna we ýaramazekologiki netijeleriň ýüze çykmagyna getirmeýär.

Kadalar tarapyndan tassyklan, ege-de şäherleriň ýa-da beýleki ilatyň ýaşaýan ýerlerinde kärhanalar ýerleşýän bolsa, onda atmosfera howasynda zyýanly maddalaryň konsetrasiýasy REAT-dan ýokary bolsa, şeýle hem obýektiv sebäplere görä rugsat edilýän zyňyndylaryň aňlatmasy ýetmeýän bolsa, REAT-y üpjün edýän zyýanly maddalaryň zyňylýan zyňyndylaryň mukdaryny tapgyrlyyn peselme boýunça proses girizilýär.

Daş töweregiň hiliniň esasy tolumlaýyn kadasy hökmünde antropogen agramyň rugsat edilýän aňryçäk kadasy bolup durýar.

Tebigy gurşawa düşýän agramyň rugsat edilýän kadalary – bu ekologiki ulgamlaryň berkligini bozmaýan, tebigy resurslaryna ýa-da toplumlaryna antropogen täsirleriň maksimal bolup biljegi.

Antropogen täsirlere ekoulgamlaryň durnuklylygyna umumy baha bermek üçin indiki görkezijileri ulanýarlar:

- 1) janly we öli organiki maddanyň ätiýaçlygy;
- 2) organiki maddanyň ýa-da ösümlik örtüginin emele gelme effektiwligi;
- 3) görnüş we struktura dürlüligi.

Ösümlik, haýwanat we adam ýaşayyş gurşawynyň durnuklylygy ilkinji nobatda janly organiki maddanyň massasy we onuň esasy bölegi –fitomassa(agaç gabygy, ot) arkaly kesgitlenýändigini ekolog-alymlar tassykladylar. Bu massa näçe ähmiýetli bolsa, gurşawyň durnuklylygy hem ýokary bolýar. Fotosintezirlenýän organizmler bu ýerde iň wajyp orny tutýarlar, sebäbi olar biomassanyň esasy çeşmesi bolýarlar, şeýle hem ekoulgamyň beýleki zynjyrlaryň iýmit şertlerini we atmosfera howasynyň ähmiýetli möçberde düzümini kesgitleýär.

Ekoulgamlaryň antropogen bozulma ýagdaýynda az wagtyň içinde dikelmäge ukyplylygyny başga görkeziji, ýagny ikilenji suksessiýanyň netijesinde ösümlik örtgisiniň önüminiň emele gelme effektiwligi arkaly kesgitlenýär. Ekoulgamlaryň görnüş we struktur dürlüligi ýokary boldugyça, şonça-da hem daşky antropogen täsirlere garşy struktur elementleriň toplumyny döredip bilýär. Ekoulgamyň struktur dürlüligini bahalandyryp bolýar, haçan-da biz fitomassanyň we zoomassanyň ätiýaçlyklaryny deňeşdirenimizde.

Ekoulgamyň esasy funksiýalaryny bozmazdan, tebigy gurşawyň antropogen agramyny göterip biljek ukyplylygyny “*tebigy gurşawyň sygymy*” ýa-da “*territoriýanyň ekologiki sygymy*” arkaly kesgitlenýär.

P.G.Oldakyň (1983) pikiriçe, tebigy gurşawa rugsat edilýän aňryçäk antropogen agramy tebigaty peýdalanmagyň esasy bolup durmalydyr. Munuň bilen baglylykda ol ekstensiw we deňagramly tebigaty peýdalanşyny tapawutlandyrýar.

Ekstensiiv (giňişleýin) tebigat peýdalanmak – haçan-da önümçiligiň ösüşi tebigy toplumlara bolan täzelenýän agramlaryň hasabyna amala aşyrylýar. Bu agram çalt ösýär, emma önümçilik möçbery haýal ösýär. *Deňagramly tebigaty peýdalanmak* - haçan-da jemgyýet öz ösüşini hemme tarapyny gözegçilikde saklaýarlar, olar gurşawa bolan antropogen agramynyň jemi tebigy ulgamlaryň özbaşdak dikelme mümkinçiliginden geçmezligine ýardam edýärler.

Mundan hem wajyp pikir jemläp bolýar, ýagny ekologiki nukdaýnazardan tebigy gurşawyň hilini sazlamak üçin rugsat edilýän agramlaryny kesgitlemekden başlaýarlar. Sebit tebigaty peýdalanmak bolsa, territoriýanyň ekologiki taýdan “çydamlylygyna” gabat gelmeli.

Territorial-önümçilik toplumlaryň emele gelmeginde, senagatyň, gurluşygyň ösmeginde, şäherleriň döwrebaplaşdyrylmagynda we ş.m., antropogen agramlaryň rugsat edilýän kadalaryna hökman ýagdaýda tabyn bolmaly.

Sebit kadalary territorial tebigy toplumlaryna bolan hojalyk agramlaryny tassyklaýarlar. Pudaklaýyn bolsa, aýratyn tebigy resurslaryň görnüşlerine, mysal üçin öri meýdalaryň birligine öý malynyň aňryçäk sany, milli seýilgähinde ? aňryçäk sany.

§6. Daşky gurşawyň dürli obýektlerinde zäherli galyndylary kadalaşdyrmak

Howanyň hilini kadalaşdyrmak. Atmosfera howasynyň hili diýip, fiziki, himiki we biologiki faktorlaryň adama, ösümliklere, haýwanlara şeýle hem materiallara, konstruksiýa we tutuş daşky gurşawa edýän täsiriniň derejesini kesgitleýän atmosferanyň häsiýetleriniň jemi, howanyň hiliniň kadasy bilen ýaşaýyş nokatlaryndaky önümçilik (senagat kärhanalaryny ýerleşdirmek üçin niýetlenilen) we seliteb (ýaşaýyş jaýlaryny,

jemgyýetçilik binalary ýerleşdirmek üçin niýetlenen) zonasynnda zyýanly maddalaryň mukdarynyň ýol bererli çäkleri kesgitlenilýär.

Howanyň işçi zonasyndaky zyýanly maddalaryň rugsat edilýän aňryçäk toplanmasy($REAT_{bg}$) – bu häzirki we geljekki nesliň ýaşaýyş döwründe we ýa-da iş prosesinde häzirki zaman barlag usullary bilen ýüze çykarylýan her günki sekiz sagat iş režiminde ähli iş stažynyň möhletinde hiç-hili keselleri döretmeýän ýa-da saglygyň ýagdaýyny üýtgetmeýän konsentراسیاسыdyr. İşçi zona diýip, poluň derejesinden ýa-da işçileriň wagtlaýynça ýa-da hemişelikbolýan meýdançasynndan 2m beýiklikdäki meýdança aýdylýar. Kesgitlenende görkeziliji ýaly $REAT_{rz}$ – bu ilatyň uly ýaşly işe ukyply bölegine wagtyň geçmegi bilen zyýanly maddalaryň täsirini belli bir derejede saklaýan zähmet kanunçylygy bilen berkidilen kadadyr.

Maksimal bir gezeklik REAT – bu ilatly ýeriň howasynnda 20 minutlap, howadan dem alynanda adam organizminde hiç-hili reflektor reaksiýalaryny döretmeýän zyýanly maddalaryň konsentراسیاسы.

Orta gije-gündiz REAT – bu ilatly ýeriň howasynnda çäksiz möhletde (ýyllar boýy)howadan dem alynanda addam organizmine göni ýa-da gytaklaýyn täsirini ýetirmeýän zyýanly maddalaryň konsentراسیاسы. Bu konsentراسیа howada zyýanly maddalaryň konsentراسیاسыny belleýän sanitar-arassaçylyk normatiwdir.

Suwuň hilini kadalaşdyrmak. Agyz suwy himiki düzümi boýunça zyýansyz, radiasion howpsyz bolmaly, ýakymly oranoleptiki häsiýete saklamaly.

Suwuň hili diýip, suwy ulanmaklygyň belli bir görnüşini üçin ýaramlylygyny kesgitleýän, onuň düzüminiň we häsiýetiniň häsiýetnamasy diýip düşünilýär, şol sanda hil görkezijilerine suwuň hilini bahalandyrmagyň alamatlary hökmünde seredilýär. Sanitar alamatlary boýunça

mikrobiologiki we parazitologiki (göwrüm birliginde içege taýajyk toparynyň, bakteriýalarynyň we mikroorganizmleriň sany) görkezijileri belleniýär.

Suwuň himiki düzüminiň zyýanly dældigini kesgitlenen kadadan ýokary geçmeýän zäherli däl himiki maddalaryň mukdaryboýunça kesgitlenilýär. Suwuň hili kesgitlenende organoleptiki häsiýetler (duýujy organlar tarapyndan duýulýan) temperaturasy, durulygy, reňki, ysy, tagamy we talhlylygy göz öňünde tutulmaly.

Hojalyk iýmitli we medeni-hojalyk suw ulanyş howdanlaryndaky suwlarda REAT – bu adamyň ähli ýaşayşy döwründe ömrüniň dowamynda onuň organizmine, şeýle hem geljekki nesliň saglygyna göni we gytyk täsir etmeýän, şeýle hem suwy ulanmaklygyň arassaçylyk şertlerini peseltmeýän, suwda bar bolan zyýanly maddalaryň konsentrasiýasy.

Balyk hojalygy maksatly howdanlardaky suwlarda REAT – bu balyklaryň görnüşlerine, populýasiýasyna zyýanly täsirini ýetirmeýän suwda bar bolan konsentrasiýadyr.

Topragyň we iýmit önümleriň hilini kadalaşdyrmak. Topragyň üstki sürülýän gatlagynda REAT – toprak bilen birleşýän gurşawa we adamyň saglygyna, şeýle hem topragyň öz-özünden arassalamak ukybyna göni ýa-da gytak täsir etmeýän topragyň ýokarky sürülýän gatlagynda zyýanly maddalaryň konsentrasiýasy.

Iýmit önümlerinde REAT normatiwi düzülende, tebigatyň (howanyň, suwuň, topragyň) dürli obýektlerinde toksikologiýanyň materiallaryna we berlen maddalaryň arassaçylyk normalaryna esaslanmaly. Şeýle hem iýmit önümlerinde dürli himiki elementleriň hakyky düzümi barada maglumatlara esaslanmaly.

Iýmit önümlerinde zyýanly maddalaryň REAT – bu çäksiz dowamly wagtyň geçmegi bilen kesel döretmeýän we adamyň

saglygyna oňaýsyz gyşarmalary döretmeýän iýmit önümlerindäki zyýanly maddalaryň konsentrasiýasy.

Daşky gurşaw bilen maddany we energiýany alyş-çalyş etmek bilen organizm (ýa-da islendik biologiki obýekt) munuň özi maddalar gelip düşýän we ondan maddalar cykarylýan açyk ulgamdyr.

Maddanyň gelip düşmesiniň rugsat edilýän aňryçäk toplanmasynyň ululygyny gije-gündiziň we hepdäniň dowamynda kesgitleýärler.

Gije-gündiziň dowamynda rugsat edilýän gelip düşme – bu dowam edýän täsirli şertlerde bir gije-gündizde organizme maddalaryň gelip düşmesiniň gerekli tizligi. Bu görkezijini arassaçylyk normatiwi hökmünde girizilende ýa-da gelip düşmäniň rugsat edilýän tizligini etalon dereje hökmünde hasap edip, monitoring geçirlende ortaça bahalary tapmaklyk döwri bir gije-gündize ýakyn.

Bir hepdäniň dowamynda rugsat edilýän gelip düşme – bu köplenç dowam edýän täsirli şertlerde göni bir hepdäniň içinde organizme maddalaryň gelip düşmesiniň tizligi. Bu görkezijini arassaçylyk normatiwi hökmünde girizilende ýa-da gelip düşmäniň rugsat edilýän tizligini etalon dereje diýip hasap edip, monitoring geçirlende ortaça bahalary tapmaklyk döwri bir hepdä (7 gije-gündiz) deň.

Rugsat edilýän galyndyly mukdar ýa-da maksimal rugsat edilýän dereje – bu keselleriň önümleri iýýän ilatyň saglygynyň oňaýsyz gyşarmasyny döretmeýän ýa-da geljekki nesile oňaýsyz täsirini ýetirmeýän iýmit önümlerindäkimaddanyň mukdary.

IV. DAŞ TÖWEREKDÄKI GURŞAWYŇ ÝAGDAÝYNYŇ MONITORINGI

Dünýä ýüzündäki ekologiki dartlygynlyk daş töwerendäki gurşawyň ýagdaýyny her gün we hemme taraplaýyn analizini talap edýär. Diňe laýyk mukdar analizlerine esaslanyp geçirilmeli çäreler barada çözgütleri kabul etmek bolar. Ol çäreler daş töwerendäki gurşawyň ýagdaýynyň erbetleşmegini togtatmalydyr. Daşky gurşawyň hemme taraplaryň analizi ekologiki ýagdaýyň bahasyna we oňa edilýän tebigy we antropogen täsirlere seredýär.

Biosferanyň ýagdaýynyň tebigy we antropogen täsirleri bilen üýtgeýändigini belledir. Emma olaryň arasynda uly tapawut bar. Tebigy sebäplere görä üznüksiz üýtgeýän biosferanyň ýagdaýy düzgün basyşy ýaly haýal bolup geçýär we ilki başdaky ýagdaýyna dolanýar. Antropogen täsiriň astynda üýtgeýän faktorlar bolsa has çalt geçip biler we ekologiki deňagramlylygy bozýarlar. Meselem, temperaturanyň, basyşyň, howanyň we topragyň üýtgemesi hemişelik orta bahalaryň çäginde bolup geçýär. Bar bolan gitrometeorologiki we seýsmiki gulluklar bu prosesleriň üýtgeşmelerine gözegçilik edýärler. Tebigy üýtgeşmelerden antropogen üýtgeşmeleri tapawutlandyrmak ýa-da bölüp aýyrmak üçin adamzadyň işjeňligi netijesinde biosferanyň ýagdaýynyň üýtgemegine gözegçilik edýän ýörite gurama döretmek zerurlygy ýüze çykdy. Giňişlik we wagt boýunça öňden düzülen maksatnama görä kesgitli maksady bolan daşky gurşawyň bir ýa-da birnäçe elementine gözegçilik edýän ulgam ekologiki monitoring durýar.

§1. Ekologiki monitoringiň maksady we ugurlary

Ekologiki monitoring diýip antropogen täsirlere görä ýüze çykan daşky gurşawyň üýtgeşmelerine syn edýän hem-de bu üýtgeşmeleriň öşüşine maglumat bermäge mümkinçilik döredýän ulgama aýdylýar. Monitoring „monitor“ gözegçilik edýän, önüni alýan diýen latyn sözündn gelip çykan.

Ekologiki monitoringiň maksady antropogen täsir bilen ýüze çykan biosferasynyň ýagdaýynyň üýtgeşmesini ölçemek bahalandyrmak we maglumat bermek hem-de bu üýtgeşmesini janly jandarlaryň jogap reaksiýasyny ýüze çykarmak bolup durýar. Sebäbi ol tebigy we antropogen faktorlaryň täsiri astyndaky daşky gurşawyň ýagdaýyna gözegçilik etmegi öz içine alýar. Monitoringiň esasy meseselerine şu indikiler degişlidir:

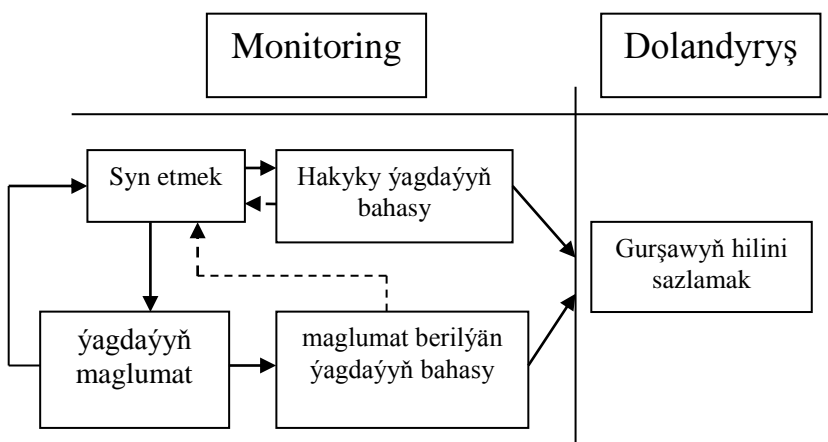
1. Antropogen täsiriň çeşmelerine gözegçilik etmek;
2. Antropogen täsiriň faktorlaryna syn etmek;
3. Tebigy gurşawyň ýagdaýyna we onda bolup geçýän antropogen täsiriň faktorlaryň täsirine syn etmek;
4. Tebigy gurşawyň fiziki ýagdaýynyň bahalandyrmak;
5. Antropogen täsiriň faktorlarynyň netijesinde tebigy gurşawyň ýagdaýynyň üýtgemesine maglumat berilýän ýagdaýyny bahalandyrmak.

Monitoring köp maksatly habar beriş ulgam bolup durýar, tebigy, antropogen ýa-da tebigy – antropogen ekoulgamlar onuň obýektleri bolup bilerler. Biosferanyň ýagdaýyna syn etmek, ony bahalandyrmak we maglumat bermek geçirýärler, antropogen täsiriň derejesini kesgitleýärler we ýaramaz täsiriň çeşmelerini we faktorlaryny ýüze çykarýarlar.

Monitoring öz içine şu indiki ugurlary alýar:

1. Tebigy gurşawyň ýagdaýyna we oňa täsir edýän faktorlara gözegçilik etmek.

2. Töwerekdäki gurşawyň hakyky ýagdaýyna we olaryň hapalanmak derejesine baha bermek.
 3. mümkin bolan hapalanmagyň netijesinde daşky gurşawyň ýagdaýyna maglumat bermek we bu ýagdaýa baha bermek.
- Ekologiki monitoringiň struktura ulgamyny kesgitlemek üçin has amatly usul ony bloklara bölmekdir. Monitoringiň blok shemasyny Ýu.A. Izrail hödürledi



Berlen shema monitoringiň ähli ulgamy bölekleri ýerleşdirýar. Syn etmek we ýagdaýyň maglumaty özara ýakyn baglanşyklydyr, sebäbi töwerekdäki gurşawyň ýagdaýynyň maglumaty diňe onuň hakyky ýagdaýy barada hemme taraplaýyn we ýeterlik maglumat bolan ýagdaýynda mümkindir. Maglumaty düzmek bir tarapdan tebigy gurşawyň ýagdaýyň üýtgeşmeleriniň kanunalaýyklykaryny bilmeklerini san taýdan mümkin bolan hasaplamalaryň shemasynyň bolmagyny göz önünde tutýar. Başga bir tarapdan maglumatyň bir topara ugrukdyrylmagy köp derejede syn edilýän ýagdaýyň düzümini we strukturasyny kesgitlemelidir (ters baglanşyk). Syn etmek ýa-da maglumat almak netijesinde alnan daşky gurşawyň

ýagdaýyny häsiýetlendirýän maglumatlar ýörite saýlaýan kriteriýalaryň kömegi bilen bahalandyrylmagydyr.

Blok shemada görnüşi ýaly, monitoring geçmeginde daşky gurşawyň hilini bahalandyrmagyň maglumatlary dolandyryş aýratyn ulgamyna daşky gurşawyň hilini sazlamak üçin geçirýär.

Monitoring netijesinde alnan maglumatlar tebigaty goramagyň ýagdaýna görüp,ony amatly saklamagyň, adamlaryň saglygyny goramak hem-de amatsyz ekologiki ýagdaýlaryň ýüze çykmak ähtimallygyny ýok etmek ýa-da azaltmak üçin peýdalanylýar.

§2. Monitoringiň klaslara bölünişi

Obýektlere syn etmek territoriýalaryň görnüşine baglylykda monitoringiň bir näçe görnüşlerini tapawutlandyrýar.

Monitoringi guramaklyk aýratyn ekoulgamlaryň ýagdaýyna syn etmegiň ähli umumy meselelerini şeýle hem planeta tertipli baş meseleleri çözmeleedir. Monitoring obýektleri bolup atmosfera (ýerüsti we ýokarky gatlaklary), atmosfera ygallary suwuň we gury ýeriň üsti, okeanlar we deňizler, ýerasty suwlar hyzmat edýärler. Syn etmegiň obýektleri boýunça şu indikileri tapawutlandyrýar:

- 1.atmosfera;
- 2.suw;
- 3.toprak;
- 4.klimat monitoringi;
- 5.ösumlik we haýwanat dünýäsi monitoring;
- 6.ilatynyň saglygynyň monitoringi.

Faktorlar, täsir ediş çeşmeleri we möçberler boýunça hem monitoringiň klaslara bölünişi bar. Täsir ediş faktorlaryň monitoringi – dürli himiki hapalaýjylaryň we dürli görnüşli

tebigy we fiziki täsir ediş faktorlary (elektromagnit şöhlemenmesi, gün radiasiýasy, goh, wibrasiýa görnüşleri bar.

Hapalaýjy çeşmeleriň monitoring stasionar çeşmeleriň we hereketli çeşmeleriň (transport) görnüşlerine bölýär. Täsir ediş möçberi boýunça monitoring giňişlik we wagt boýunça bölýär.

Maglumatlary umumylaşdyryş häsiýeti boýunça monitoringiň şeýle görnüşlerde ulgamlary häsiýetlendirýär (tapawutlandyryr):

1. Baş - Ýeriň biosferasynyň umumy dünýä proseslerini we hadysalaryny yzarlaýar, ol öz içine ähli ekologiki komponentleri alýar we ýüze çykýan ekstremal ýagdaýlary önünden habar berýär. Onuň maksady biosfera tutuşlygyna ýa-da aýratyn biosfera prosesleri (klimatyň) üýtmeği, atmosferanyň himiýasynyň üýtmeği maglumat almak. Global monitoring halkara hyzmatdaşlyk esasynda amala aşyrylýar.
2. Baza (fond) - sebitiň antropogen täsirlerini goşmazdan esasy tebigy hadysalary, ýagny umumy biosfera hadysalaryny gözegçilik etmek.
3. Milli – ýurduň möçberinde döwletiň ýörite döredilen organlar tarapyndan amala asyrylýan monitoring.
4. Sebip (regional) – haýsydyr bir sebitiň çäklerinde bolup geçýän prosesleri we hadysalary gözegçilik etmek. Sebit monitoringi güýçli depginli özleşdirýän uly sebitleriň çäklerinde amala aşyrylýar.
5. Lokal – anyk antropogen çeşmäniň täsiriniň monitoringi. Ol öz içine ilatly punktlar, senagat merkezleriň çäklerindäki gurşawyň hiliniň üýtgemegini yzarlamagyny alýar.
6. Impakt – aýratyn howply zonalarda we ýerlerde antropogen täsiriň lokal we sebit monitoringi.

Durnukly stasionar, hereket edýän ýa-da fakel asty postlaryň kömegi bilen transport magistrallarynda, şäherleriň howasynyň hapalanmagyna barlagy (gözegçiligi) amala aşyrmak we syn etmegiň hemişelik ulgamy lokal monitoringiň mysaly bolýar. Kärhanalardaky senagat – sanitar laboratoriýa işlerde lokal monitoringe degişlidir. Senagat meýdançalardaky suwuň, howanyň hapalanmagyna gözegçilik etmek, olaryň meselelerine girýär.

Akademik I.T. Gerasimow tarapyndan hödürlenlen klassifikasiýa boýunça monitoring şu indiki derejelere bölünýär: ***biologiki; geoekologiki; biosfera.***

1-nji dereje biologiki, sanitar-gigiýeniki, sanitar-toksikologiki monitoring. Ol şu indiki gözegçilikleri öz içine alýar:

- a) daş töwerekdäki gurşawyň ýagdaýy;
- b) tebigy gurşawyň zyýanly maddalar bilen hapalanmak derejesi;
- c) bu hapalanmalaryň adama we tutuşlygyna biota edýän täsirini gözegçilik edýär;
- d) daş töwerekdäki gurşawda patogen organizmlere bardygyna ýa-da ýokdygyna gözegçilik edýär;
- e) atmosfera howasynyň düzümine azodyň we kükürdiň oksidlerine, agyr metallaryň birleşmelerine gözegçilik edýär;
- f) suw obýektleriniň hiline we olaryň hapalanmak derejesine gözegçilik edýär.

Bioekologik monitoringi gidrometeorologiki, sanitary-gigiýeniki we epidemiologiki (usulyklar) gulluklar amala aşyrýar. Bioekologik monitoringi töwerekdäki gurşawyň ýagdaýy barada ekspress maglumat berýär we ol ähli ilatly punktlar üçin möhümdir.

2-nji dereje ulgamlayýn geoekologiki monitoring. Onuň manysy ekologiki ulgamlardaky üýtgeşmelere gözegçilik

etmek. Ol esasanam gazylyp alynýan peýdaly maddalara suwuň we önümlik resurslaryň ätiýaçlyklarynyň önümliligi we dinamiki baglanşyklydyr. Geoekologiki monitoring obýektleri bolup ösümlükleriň we haýwanlaryň ýitip, ýok bolup barýan görnüşleri tebigy eko- we geoulgamlar, agroulgamlar durýar. Gözegçilik geografiki stasionarlarda we ýörite meýdanlarda alyp barylýar.

3-nji dereje baş biosfera monitoring – daşky gurşawyň ýagdaýyna älem möçberde gözegçilik etmek, tebigatda älem möçberli üýtgeşmelere gözegçilik etmek, adamyň hojalyk işi netijesinde biosferadaky mümkin bolan üýtgeşmeler barada maglumat bermek baş bioekologiki monitoringiň maksady bolup durýar.

Monitoring ulgamyň klassifikasiýasy **gözegçilik etmegiň usulyna** hem esaslanyp biler:

- 1) fiziki monitoring – daş töwerekdäki gurşaw fiziki prosesleriň we hadysalaryň edýän täsirine gözegçilik etmek ulgamy;
- 2) himiki monitoring – bu atmosferanyň himiki düzümine, ygallara, ýerüsti we ýerasty suwlara, topraga, ösümlüklere, haýwanlara gözegçilik edýär, we himiki hapalaýjy maddalaryň ýaýramagyna gözegçilik edýär. Daşky gurşawyň hapalanmagynyň hakyky derejesini kesgitlemek himiki monitoringiň baş meselesi bolup durýar.
- 3) biologiki monitoring – ol bioindikatorlaryň kömegi bilen amala aşyrylýan monitoring. Dürli organizmler bioindikatorlar hökmünde ulanylýar, olaryň barlygy ýagdaýy we özüni alyp baryşy boýunça gurşawyň üýtgeşmeleri barada netije çykarýar).
- 4) ekobiohimiki monitoring – ol daşky gurşawyň iki düzüjisiniň (himiki we biologiki) bahasyna esaslanýar.

- 5) distansion monitoring – oňa esasanam awiasiýa we älem monitoring degişlidir. Onda radiometriki enjamlaşdyrylan uçujy apparatlar ulanylýar. Öwrenilýän obýektleriň tejribe maglumatlary onda hasaba alynýar.

Töwerekdäki gurşawyň toplumlaýyn ekologiki monitoringi.

Bu töwerekdäki tebigy gurşawyň obýektleriniň ýagdaýynyň gözegçilik etmek ulgamyny guramakdyr. Bu obýektleriň hapalamagynyň hakyky derejesine baha bermek üçin adamyň we beýleki janly organizmleriň saglygyna zyýan ýok habarly ýagdaýlaryň ýüze çykarmagy üçin zerurdyr. Töwerekdäki gurşawyň toplumlaýyn ekologiki monitoringi geçirilende:

a) adamyň we biologiki obýektleriň (ösumlikleriň, haýwanlaryň we mikroorganizmleriň) ýaşaýan gurşawyndaky ekologiki ýagdaýy hemişelik bahalandyrmagy geçirilýär, şeýle hem ekoulgamynyň funksional bitewiligini we ýagdaýyny bahalandyryr.

b) haçan-da ekologiki ýagdaýlaryň gorkezijileri maksadyna ýetmeýän ýagdaýynda toplumlaýyn täsirleri kesgitlemek üçin şertler döredilýär.

Global monitoring planetar tertipli meseleler bilen meşgul bolýar. Global monitoringiň obýektleri bolup şu indikiler durýar: radiasion balans, atmosferanyň, durulygy we onuň antropogen üýtgemesi, dünýäniň suw balansy we dünýä okeanynyň hapalanmagy, elementleriň we maddalaryň biogeohimiki siklindäki uly möçberli üýtgeşmeler. Geografiki gabagyň älem bilen energiýa çalyşygy janly organizmleriň dünýä boýunça migrasiýasy, planetada klimatyň üýtgemegi, ozon gatlagynyň bozulmagy.

Hapalanmalaryň biouindikasiýasy we biotestirlemesi.

Tebigy gurşawyň hapalanmagynyň abzal usul bilen bahalandyrmak bilen bir hatarda biologiki indikasiýa we

biotestirlenen usuly hem peýdalanylýar. Ol esasanam anyk himiki garyndylara duýgur janly organizmleri (test-obýektleri) hasaba almaga esaslanan. Häzirki wagtda lihenindikasiýa (latynçadan „*lihen*“ -lişaynik) giňden gerim aldy.

V. DAŞKY GURŞAWYŇ EKOLOGIKI HOWPSUZLYGY WE TEBIGATDAN PEÝDALANMAGY DOLANDYRMAK

§1. Adam we tebigatyň özara gatnaşygy

Adamzat jemgyýeti daşky gurşaw bilen özara täsirleşip ýaşayyş üçin zerur bolan ähli maddy gymmatlyklary alýar. Şeýle hem tebigat adamyň estetiki we fiziologiki talaplaryny kanagatlandyran çeşmedir. Gadymy wagtlardan bäri adam bilen tebigatyň özara gatnaşyklarynyň taryhy örän çymşyrymly bolupdyr. Eger-de ilki döwürlerde adam dolulygyna tebigata garaşly bolanlygyndan, soňky döwürlerde zähmet gurallarynyň, zähmet prosesleriniň kämilleşmegi, jemgyýetçilik gatnaşyklarynyň döremegi bilen ol oňnositel garaşsyzlyk aldy (awtotrofçylyk). Hem-de, degişlilikde, adamyň tebigy gurşaw edýän täsiri uly möçberli häsiýetlere eýe bolup başlady.

Häzirk wagta çenli tebigat adam üçin şu aşakdaky funksiýalary ýerine ýetirýär:

1) talaplary kanagatlandyran – iýmit, suw, psihologiki dynç, rekreasiýa almak üçin mümkinçilikleri berýär.

2) tebigy resurslary – täzelenýänleri we täzelenmeýänleri

3) galyndylary ýygnaýar – suwuk, gaty we gaz görnüşli zyňyndylary özüne siňdirýär. Kem-kemden olaryň konsentrasiýasyny peseldýär we neýtrallaşdyrýär.

Adamyň biosfera edýän basyşy senagat ewolýusiýasynyň döwrüniň gelmezinden has öň başlady. Tutuş siwilizasiýalar – ortaýerdeňiz, Maýa, Pasha adasynyň siwilizasiýasy we başgalar biziň eramyza çenli ýitip-ýok boldular. Şeýle hadysalar tebigy gurşawyň hapalanmagyna däl-de, onuň transformasiýasyna baglydyr. Mysal üçin, topragyň degradasiýasy (dargamagy), eroziýasy, şorlamagy, tokaýlaryň çapylmagy we ş.m.

Biosfera edilýän antropogen agramyň netijesinde häzirki wagtda XIX asyrdan bolmadyk täze ekologiki meseleler ýüze çykdy:

- Klimatyň ýylamagy başlandy. “Parnik effektiniň” netijesinde ýeriň temperaturasy soňky 100 ýyllarda 0,5-0,6° C ýokarlandy.

- Dünýä okeanyň derejesiniň ýokarlanma prosesi çaltlandy. Soňky 100 ýyllarda deňiz derejesi 10-12 sm ýokarlandy. Bu bolsa giň territoriýalara – Gollandiýa, Wenesiýa, Sant-Peterburg, Bangladeş we beýlekilere suw basmak howpuny salýar.

- Freonlaryň täsiriniň netijesinde ýeriň atmosferasynyň ozon gatlagynyň ýukalmasy bolup geçdi. Olaryň ulanylmagy gadagan edilenden soň dikelmegi üçin 100 ýyldan köp wagtda gerek bolar.

- Ýerleriň çölleşmegi we tokaýlaryň ýok edilmegi çalt depginlerde bolup geçýär. Aziýada we Afrikada bu proses ýylda 6 mln gektar tizlik bilen geçýär.

- Dünýä okeany çalt depginlerde hapalanýar. Iň uly howpy nebit hapalaýjylary, şeýle-de senagat we kommunal akyndylar döredýär. 1 tonna nebit 12 km² suwuň üstüni ýapýar.

Adamzat senagat önümçiliginden doly ýüz öwürüp bilmeýär, bu gerek hem däl. Bu täsirleri meýilnamalaşdyrmak zerurdyr. Munda adamyň talaplaryny tebigatyň hasabyna kanagatlandyrmagy tebigy gurşawyny adamzadyň döredijiliginden işjeň goramak bilen utgaşdyrmak gerekdir.

Biosferada bolup geçýän hadysalary, adamyň hojalyk döredijiliginiň olara täsirini öwrenmek, tebigy gurşawyň dargamagyny diňe ekologiki galyndysyz we az galyndyly önümçilikleri döretmek arkaly mümkindigini görkezýär.

Golaý, wagtlara çenli tebigy ekoulgamlary dolandyrmak diňe adamzat jemgyýetiniň bähbitleri üçin amala aşyrylýardy.

Häzirki döwürde hem tebigy gurşawyň hapalanmagyny azaltmaga, ýagny daşky gurşawyň goralyp saklanmagyna degişli meseleleri çözmäge gerekli çäreler giň gerimde alnyp barylýar we gözegçilik edilýär.

§2. Ekologiki howpsuzlyk

Adam öz tebigatyna görä goragly ýagdaýda ymtylýar we öz ýaşayşyny has oňaýly şertlerde has amatly etmäge çalyşýar. Howpuň özi jenaýatçylyk elementlerden, ýokanç keseller bilen kesellemekden, harby çaknyşyklaryň döremeginden, betbagtçylyk hadysalaryndan gelip çykýar. Häzirki wagtda bularyň hemmesi toslanyp tapylan zatlar, sebäbi bu hadysalaryň ählisi bize howp salýar.

Soňky wagtda adamyň howpsuzlygyna we oňaýly şertlerde yaşamagyna salynýan howp daşky gurşawyň amatsyz ýagdaýyndan başlanýar. Ilkinji nobatda, bu adamyň saglygy üçin howply. Häzirki wagtda daşky gurşawyň hapalanmagy, ekologiki tarapdan häsiýetlendirilen keselleriň toparyny döretmäge ukyplydygyna hiç hili şübhe ýok we umuman, bu keseller oňaýsyz ekologiki faktorlaryň täsirinde bolan adamlaryň ortaça ömrüniň gysgalmagyna getirýär. Hut adamlaryň ömrüniň ortaça dowamlylygy ekologiki howpsuzlygyň esasyňy düzýär.

“Ekologiki howpsuzlyk” diýen düşüňjäniň ähli zatlara degişlidigini belläp geçeliň. Meselem, şäherleriň ýa-da tutuş döwletiň ekologiki howpsuzlygy tehnologiýanyň we önümçiligiň ekologiki howpsuzlygy bolup bilýär.

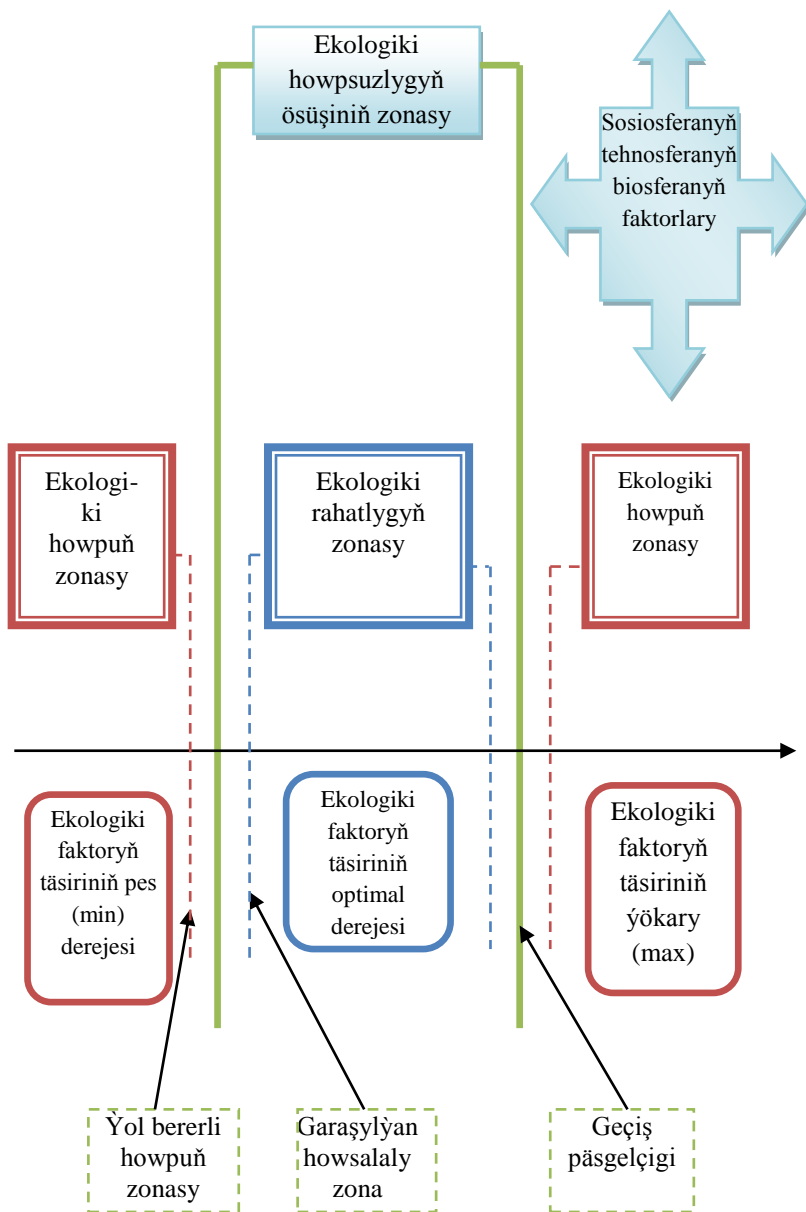
Ekologiki howpsuzlyk senagata, oba hojalyga, kommunal hojalyga, hyzmat ediş we halkara gatnaşyklar ulgamyna degişli. Başga söz bilen aýdylanda ekologiki howpsuzlyk - biziň ýaşayşymyza berk ornaşdy we onuň wajyplygy hem-de aktuallygy ýyl-ýyldan ösýär.

Şol we beýleki ekologiki faktorlaryň üznüksiz täsirine baglylykda ekologiki howpsuzlyk derejesini görkezýän surata seredeliň:

Ekologiki faktor diýip, göz önünde tutulýar, ýagny adama we janly organizme täsir etmäge ukyply daşky gurşawyň elementi. Mysal üçin, ýagtylyk, temperatura, himiki elementleriň we birleşmeleriň bolmagy, turşulyk derejesi we ş.m.

Indi diagramma seredeliň. Biz üçin “geçiş päsgelçilik” diýen düşünje (ýaçeýka) uly gyzyklanma bildirýär. Sebäbi ol ekologiki howpsuzlygynyň ösüşiniň ýagdaýyny ekologiki howpuň ýagdaýyndan bolýar. Ol päsgelçilikleriň örän çylşyrymly gurluşy bar. Içki tarapdan garaşylýan howsalaly zona bar (haçan-da biz entägem ekologiki rahatlyk ýagdaýynda galýarys, ýöne ýaramsyz ýagdaýa geçýän howp döräp başlaýar – ekologiki howp). Daşky tarapdan, ýol bererli howpuň zonasy bar (entäk ekologiki faktor) adamyň saglygyna (ekoulgamnyň ýagdaýyna täsir edenok). Ekologiki faktoryň güýçlenmeginiň ahyrky bahasy ekoulgamnyň bozulmagyna, adam pidalaryna getirýän ekologiki betbagtçylygy aňladýar.

Häzirki wagtda ähli sanalýan (zatlar) zonalar we serhetler takyk kesgitlenen we belli bir san bahalaryna eýedir. Ýol bererli howply zonanyň daşky serhetleri – daşky gurşawyň hiliniň normatiwi – rugsat berilýän pes we ýokary konsentraziýalary. Ekologiki rahatlygyň zonasynyň serhedini kesgitlemek üçin takyk sanitar-gigiýeniki talaplar bar.



§3. Ekologiki menedžment ýa-da tebigatdan peýdalanmagy dolandyrmak

Bu ekologiki deňagramlylygyň dünýä möçberinde (global) bozulmagyna getirdi. Şonuň üçin “Adam-tebigat” ulgamynda gatnaşyklary gowulandyrmak üçin ekologiki menedžment hyzmat edýär. Ekologiki menedžment dolandyrylýan obýektiň biologiki aýratynlyklary we dolandyryjynyň sosial-ykdysady mümkinçilikleri bilen kesgitlenýän tebigy prosesleri howpsuz dolandyrmakdyr.

Ekologiki menedžment predmeti bolup, önümçiligiň effektiwliginiň gurşap alan gurşawny goramak bilen utgaşmagyny üpjün edýän, häzirki zaman önümçilikleri dolandyrmak prosesi durýar. Şol sanda adamyň ýaşayan gurşawsyny goramak we tebigy resurslary rejeli peýdalanmak.

Dolandyrmak diýlip, dolandyryjy komponentiň önünde duran maksatlara ýetmäge ugrukdyrylan, ulgamyň komponentleriniň arasyndaky özara baglanyşyklary gurnamaga we hemişelik goldamaga aýdylýar.

Tebigatdan peýdalanmakda dolandyrmagyň 2 derejesine seredip geçmek mümkin.

- 1) Tebigy ulgamlary dolandyrmak;
- 2) Tebigatdan peýdalandyryjylary dolandyrmak,

Birinji dereje biosferanyň tebigy kanaunlaryny öwrenmäge we peýdalanmaga daýanmalydyr, a soňra olaryň üsti bilen ýuridiki we ykdysady kanunlara esaslanan ikinji dereje amala aşyrylýar.



Tebigy ulgamlary dolandyrmak “gaty” we “ýumşak” bolup biler, tebigatdan peýdalanyjylary dolandyrmak buýruk administratiw we ykdysady bolup biler. “Gaty” dolandyrmagy mysaly bolup tokaýlaryň doly çapylmagy, “Ýumşak” dolandyryşyň mysaly bolup tokaýlary saýlap çapmak, ýagny tokaýy biogeosenoz hökmünde saýlamak hyzmat edip biler.

“Gaty” dolandyrmak önümiň göwrüminiň artmagy ýa-da onuň önümçiligine çykdaýjylaryň kemelmegi görnüşinde çalt we ýokary hojalyk efektini berýär. Ýöne irde-giçde ekologiki we ykdysady zyýanyň ösen görnüşinde hasaplamaly bolýar.

Özara täsiriň netijesinde adam tebigy gurşawnyň görnüşini üýtgedýär. Tebigy biologiki aýlanşykdan köp meýdanlary aýyrýar, wajyp elementleriň aýlanşygynyň häsiýetini üýtgedýär.

Islendik görnüşdäki antropogen täsir (bilkastlaýyn ýa-da bilkastlaýyn däl)tebigatda tebigy deňagramlylygy üýtgedýär. Olaryň käbirlerini bilmek kyn, a käbirleri bolsa yza gaýtmaýan- heläkçilik derejesinde.

Bu üýtgemeler adam we tebigat üçin pozitiw (+) we negatiw (-) häsiýetli bolýarlar. Pozitiw üýtgemelere biologiki öndürijiligiň artmagy, biosenozlaryň täzelenmegi degişlidir. Negatiwlere bolsa (gynansakda gaty köp) tebigy gurşawnyň hapalanmagy, täzelenmeýän resurslaryň azalmagy, täzelenýän resurslaryň pes tizlikde dikelmegi (mysal üçin, tokaýlar) we ş.m degişlidir.

§4. Antropogen-tebigy ulgamlary dolandyrmak

Antropogen-tebigy ulgamlaryň ösüşi. Adamyň döredijiliginiň netijesinde tebigy ekoulgamlar sisiotebigy ulgamlara öwrülýärler. Olar şeýle düzüjilerden (komponentlerden) durýar:

- 1) Jansyz tebigat (ýer, suw, howa, gün, energiýa we ş.m)
- 2) Janly tebigat (ösümlikler we haýwanlar)
- 3) Özünüň önümçiligi we sungaty bolan jemgyýet.

Adamzat ekoulgamnyň janly we jansyz düzüjilerine önümçilik prosesleriniň we özünüň sungatynyň üsti bilen (gytaklaýyn ýa-da bir zadyň bilen) güýçli täsir edýär. Adamyň tebigata edýän täsirleriniň şeýle görnüşleri tapawutlandyrylýar.

I-nji tip. Adamyň hojalyk döredijiliginiň prosesinde emele gelýär. Olara şular degişlidir:

1-nji görnüş - antropogen hadysalaryň täsiri, mysal üçin önümçilik galyndylarynyň zyňylmagy. Bu ýerde adam käbir giňişligi ýa-da territoriýany hapalaýjy maddalary zyňmak we ýaýratmak üçin ulanýar.

2-nji görnüş - tebigy mümkinçilikleri peýdalanmak we biosferanyň elementlerini üýtgetmek arkaly täsir. Mysal üçin, şäherleriň, ýollaryň gurluşygynda, peýdaly gazylyp alynýan baýlyklaryň çykarylyşynda, oba hojalygy alyp barmakda.

3-nji görnüş - tebigatyň giň masştablarda üýtgedilmegi öňünden hyýal edilen täsir, mysal üçin suw howdanlarynyň, kanatlaryň gurluşygy, meteorologiki proseslere edilyän täsir.

4-nji görnüş - janly tebigata aňly-düşünjeli edilyän zyýan- erbet netijeler bilen häsiýetlendirilýär; uruş we urşa taýýarlyk.

Şeýlelikde, zähmet prosesi döredijilik faktorlygyndan dargadyjy (weýran ediji) faktora öwrülýär.

II-nji tip - Hojalyk döredijiligi bilen gönüden-göni bagly däl. Bu adam bilen tebigatyň gatnaşyklaryny sazlamaga ugrukdyrylan. Muňa şeýle görnüşler degişlidir:

1-nji görnüş- gözegçilikleri gurnamak, gurşaw we biosferanyň ýagdaýyna dürli faktorlaryň täsirini öwrenmek, ýagny tebigy gurşawnyň monitoringi.

2-nji görnüş- adamyň köptaraply bähbitlerini (baýlygyny, saglygyny) hasaba almak bilen gurşawnyň hilini sazlamak.

3-nji görnüş- strategiki çözgütleri kabul etmek we ýerine ýetirmek, uly hojalyk we tebigy prosesleri dolandyrmak.

Eger-de tebigy ekoulgamda sazlaşmak, dogurlamak öz-özünden bolup geçýän bolsa, antropogentebigy ulgamda dolandyryjynyň roluny adamyň özi ýerine ýetirýär, ulgamy dolandyrmak bilen meşgul bolýar. Ýöne golaý wagtlara çenli bu dolandyryş tutuş ulgamyň bähbitleri üçin däl-de, diňe bir düzüjiniň adamzat jemgyýetiniň saklanmagynyň we ösmeginiň bähbitleri üçin amala aşyryldy.

Bu ulgamyň ekologiki deňagramlylygyny bozdy we ulgamyň ähli düzüjilerine erbet täsir etdi. Ýagny, adamzat jemgyýetiniň bähbitleri dolulygyna tutuş ulgamyň bähbitlerine baglydyr. Şeýlelikde, “Adam- tebigat” ulgamy aýyk ulgamdyr we bu ulgamyň her bir elementi bir-birine özara täsir edýär.

Durnukly ösüş konsepsiýasy. Tebigy gurşawnyň hilini sazlaşdyrmakda we dürli prosesleri dolandyrmakda strategiýany kesgitlemek (işläp düzmek) zerurdyr. Ondan öň bolsa, birnäçe soraglara jogap bermelidir,

- Tebigy gurşawnyň haýsy hilleri ýokary we kabul ederlikli?
- Tebigy gurşawnyň haýsy hillerine ymtylmak gerek? (adamyň bähbitlerini hasaba almak bilen, ýagny ekologiki we ykdysady nukdaýnazarlardan)?
- Ekologiki we estetiki zyýany azaltmak üçin ilkinji nobatda näme etmek gerek?

- Tebigaty goramagyň talaplary haýsy ýerde has berk bolmaly (hapalanan ýa-da hapalanmadyk territoriýalarda)?
- Haýsy hereketler ykdysady we sosial efektleri hasaba almak bilen has maksada laýyk?
- Ekologiki we ykdysady bähbitleriň arasynda hereketleriň ilkinji nobatdakysyny nähili kesgitlemeli?

Bu soraglary çözmek üçin adamzat jemgyýetiniň ösüşiniň ekologiki krizis şertlerinde has kabul ederlikli strategiýa işlenip düzülen.

Häzirki wagtda ekologiki deňagramlylygy saklamaga durnukly ösüşi gazanmak hökmünde düşünilşär. Durnukly ösüş diýlip, gurşap alan gurşaw edilyän basyşyň derejesi öz-özünden dikelmegiň depginleri bilen öwezi doldurylýan ykdysady ösüşiň durnukly depginlerine düşünilýär.

BMG-nyň tabşyrmagy bilen alymlaryň topary tarapyndan jemgyýetiň durnukly ösüşiň konsepsiýasy işlenip düzülen. Ol Rio-de-Žaneýroda (1992) köp ýurtlar tarapyndan kabul edildi we dünýä jemgyýetçiliginiň ösüşiniň umumy strategiýasy hökmünde hödürlenýär. Ol jemgyýetiň mundan beýläk ösüşini tebigy gurşawnyň hilini saklamak we gowulandyrmak bilen utgaşdyrýar.

Türkmenistanda Konsepsiýanyň milli wariandy işlenip düzülen we ýurduň Hökümeti tarapyndan tassyklan. Bu model göz önünde tutýar:

- Gurşap alan gurşawnyň hilini gowulandyrmak; (atmosferanyň, gidrosferanyň, litosferanyň, gaty galyndylaryň mukdaryny azaltmak)
 - Biodürlüligi saklamak;
 - Ilatyň ýaşaýyş derejesini we dowamlylygyny ýokarlandyrmak;
- Bular ekolohi menedžmentiň baş wezipeleridir.

Ekologiki howpsuzlygy dolandymagyň derejeleri.

Durnukly ösüşiň konsepsiýasy ekologiki howpsuzlygy üpjün etmek boýunça çäreleriň ulgamyny göz önünde tutýar.

Ekologiki howpsuzlyk- bu biosferanyň we adamzat jemgyýetiniň howpsuz ýagdaýydyr, ýa-da gurşap alan gurşaw antropogen we tebigy täsirleriň netijesinde salynýan howpdan goragly bolmandyr.

Ekologiki howpsuzlyk düşünjesine sazlamak we dolandymak ulgamy girýär. Ol älem möçberinde (global), sebit (region) we ýerli (lokal) derejelerinde ýerine ýetirilýär.

Älem möçberindäki derejede dolandymak biosferanyň ýagdaýyna tutuşlygyna gözegçilik edýär. Onuň maksady-biosferanyň tebigy proseslerini saklamak we dikeltmek. Ekologiki howpsuzlygy älem derejesinde dolandymak dürli ýurtlaryň we guramalaryň (BMG, ÝUNESKO, ÝUNEP) halkara hyzmatdaşlygyna esaslanan. Dolandymagyň bu derejesiniň usullary halkara aktlary we ylalaşyklary kabul etmegi, döwletara ekologiki maksatnamalary amala aşyrmagy, ekologiki heläkçilikleriň önüni almak we ýok etmek üçin hökümetara gurluşlary döretmegi özüne birleşdirýär. Mysal üçin, ýadro ýaragyny synag etmegiň (ýer asty görnüşlerden başga) gadagan edilmegi, sowadyjy agentleriň- freonlaryň öndürilmeginiň gadagan edilmegi halkara jemgyýetçiliginiň uly üstünlikleridir. Biodürliligi saklamak maksady bilen halkara gyzyt kitaplary bar, Arktikanyň we Antarktidanyň öwrenilmegi geçirilýär.

Sebit derejesi uly geografiki ýa-da ykdysady zonalary, käwagtlar birnäçe döwletleriň territoriýalaryny öz içine alýar.

Bu derejede ekologiki howpsuzlygy dolandymak ulgamy özüne girizýär:

Ykdysadyýeti ekologiýalaşdyrmagy, täze ekologiki howpsuz tehnologiýalary, ykdysady ösüşiň depginlerini tebigy resurslary rejeli peýdalanmak bilen utgaşdyrmagy.

Ýerli derejede şäherleri, etraplary, metallurgiýa, himiýa, nebiti gaýtadan işleýän, dag gazyp alyş senagatynyň kärhanalaryny, goranyş toplumyny, şeýle hem zyňyndylara, akyndylara we beýlekilere gözegçiligi öz içine alýar. Ekologiki howpsuzlygy dolandyrmak aýratyn etraplaryň, şäherleriň, kärhanalaryň administrasiýasy derejesinde amala aşyrylýar. Muňa tebigaty goraýyş hereketi we gurşap alan gurşawnyň sanitar ýagdaýy üçin jogapkär ýörite gulluklar çekilýär.

Gurşap alan gurşawnyň hilini dolandyrmakda gurşap alan gurşawnyň ýagdaýy baradaky maglumatlaryň ýerli derejeden-sebit derejesine we soňra älem möçberine geçirilmek prinsipi ýerine ýetirilmelidir.

Dolandyryş derejesine seretmezden, dolandyrmagyň obýekti gurşap alan gurşaw - tebigy ekoulgamlar we antropogentebigy ulgamlar bolmalydyr. Şonuň üçin, dolandyryş ulgamynda ykdysadyýetiň, maliýanyň, resurslaryň, hukuk soraglarynyň, administratiw çäreleriniň, hiliniň we sungatyň analizini girizmek hökmandyr.

VI. INŽENER EKOLOGIKI GORAMAGYŇ PRINSIPIAL UGURLARY

Hapalaýjylardan we antropogen täsirleriň görnüşlerinden inžener ekologiki goramagyň esasy ugurlary – bu resurs gorajy, galyndysyz we az galyndyly tehnologiýalar, biotehnologiýa, utilizasiýa we galyndylaryň detoksikasiýasy we in wajyby – bu bütün önümçiligiň ekologizasiýasy. Bu maddalaryň aýlanşygynyňtebigy siklinde daşky gurşaw bilen dürli görnüşli täsirleriň girizilmegi üpjün ederdi.

Bu prinsipial ugurlar maddy resurslaryň sikilliligine we tebigatdan alnanlara esaslanandyr. Bu ýerde bilşimiz ýaly, ýapyk sikliki prosesler täsir edýärler.

Daşky gurşaw bilen ähli täsirleri doly möçberde hasaplanýar we ýaramaz netijeleriň önüni almakda çäreler görülýär. Bu tehnologiki proseslere ekologizirlenen diýip atlandyrylarlar.

Islendik ekologiki ulgamda madda we energiýa tygşytly harçlanýar we organizmleriň bir görnüşiniň galyndylary beýleki görnüşiniň organizmlerine ýaşamak üçin wajyp şert bolýar. Önümçilik ekologizirlenen proses – bu adam tarapyndan dolandyrylýar we biosferanyň kanunlaryna şeýle hem ilkinji nobatda maddalaryň aýlanşygy kanunyna tabyn bolmaly.

Başga ýol hem bar, mysal üçin, dürli görnüşli hat-da in täze arassalaýyş desgalaryň gurnamagy meläni çözmeýär, sebäbi bu diňe netije bilen göreşmek sebäpler bilen däl-de. Biosferanyň hapalanmagynyň esasy sebäbi – çig maly gaýtadan işleýän we ulanýan köp mukdarda resurslary harçlaýan we hapalaýan tehnologiýalar. Şu tehnologiýalar zyňyndylaryň köp mukdarda toplanmagyna we akyndy suwlaryň arassalanmagyna hem-de gaty galyndylaryň utilizasiýasyna getirýär.

§1. Tebigy baýlyklary goramak

Tebigy baýlyklary goramak islendik ynsanyň borjudyr. Sebäbi islendik tebigy resurs tükenip bilýär. Şonuň üçin gelejekki nesillerimiziň asuda we şol erkin ýaşamagy üçin tebigy resurslary tygşytly peýdalanmaly. Tebygy baýlyklary tygşytly peýdalanmagyň birnäçe ugurlary bar:

1. Tebigatdan ulanýan wagtynda ony goramak.
2. Tebigaty goramak ýagdaýyna ýetirmezlik.

Tebigatdan peýdalanmak şu düzgünlere esaslanýar: toplumlaýyn, rejelilik, ekologiki howpsuzlyk. Tebigatdan rejeli peýdalanmak – bu ýaşaýyş gurşawy saklamaklyk bilen jemgyýetiň energetiki we çig mal bazanyň tükeniksizligine ýetirýän hojalyk işiniň ulgamy. Daş-töweregi goramak meseleleriniň çözülişine esasy ylmy-tehniki taýdan seredilýär, ýagny täze tehnologiýalar az galyndyly we galyndysyz önümçilikleri işläp düzmeklige uly üns berilýär. Täze tehnologiýalary döretmek üçin tebigatyň kanunlaryna doly düşünmeli we önümçilikler gurnalanda şoňa laýyklykda amala aşyrmaly. Adam bilen tebigatyň arasynda biri-birine doly düşüňän arabaglanyşygy döretmek esasy maksatlaryň biri. Eger-de şu meseläniň çözülmegi bilen alynýan netijelerimiz gowy bolsa, onda tebigata ýetýän tehnogen agramlaryň azalmagyny gazanyp bilýär.

Tebigatyň daşky dünýäsiniň kanunlary mehaniki we himiki bölümlerden ybarat. Adamlar maksada laýyk hereket edenlerinde bu bölümler bilen arabaglanyşykly bolmaly. Islendik önümi öndürmek üçin tehnologiýany peýdalanýars. Onda tehnologiýa barada aýdylyp geçileni belläliň, ýagny prosesler saýlananda ykdysady we ekologiýa taýdan amatly prosesleri saýlamaly. Tehnologiýa çig malyň tygşytly harçlanmagyny, önümiň ýokary hilini we maksimal çykymyny hem-de ekologiýa howpsyzlygyny üpjün etmeli. Şeýle hem

önüm öndürilýän wagtyňa ýerli şertlere seretmezden alynan önümler elýeterli we gerek bolan häsiýete eýe bolmaly. Diýmek, onda islendik önümçilik diňe çig malyň tygşytly harçlanmagyny, önümiň maksimal çykymyny üpjün etmän, ol ekologiýa şertleri hem ýerine ýetirmeli. Biosfera zyňylýan zyýanly maddalaryň mukdaryny minimuma çenli azaltmagy üpjün etmeli.

§2. Az galyndyly we galyndysyz tehnologiýalar we ýaşayş gurşawyny goramakda olaryň tutýan orny

Tutuş senagat we oba hojalyk önümçiligiň ösmeginde täze ýörelge – bu az galyndyly we galyndysyz tehnologiýanyň döretmegi bolup durýar.

BMG-niň Ýewropanyň ykdysady komissiýanyň Deklarasiýasyna laýyklykda galyndysyz tehnologiýa sözüniň düşündirilişi, ýagny tejribede adamlaryň islegleriniň çäklerinde tebigy resurslaryň has tygşytly ulanmagyň we daşky gurşawy goramagyny üpjün edýän bilimi, usullary we serişdeleri peýdalanmakdan ybaratdyr.

1984 ýylda BMG-niň şol komissiýasy takyk kesgitleme kabul etdi: “Galyndysyz tehnologiýa – bu önümi öndürmegiň bir usuly bolup, ol resurslar-önümçilik-ulanyjy-ikilenji resurslar siklinde energiýany we çig maly has tygşytly we toplumlaýyn ulanylýar, bu bolsa öz gezeginde daşky gurşawa edilýän islendik täsirleri onuň kadalaýyn funksionirlenmegini bozmaýan tehnologiýa aýdylýar”.

Galyndysyz tehnologiýany başgaça hem düşündiýärler, ýagny gaýtadan işlenilýän çig malyň we şol bir wagtda emele gelýän galyndynyň doly ulanmagyny üpjün edýän önümçiligiň usulydyr.

Has takyk aýdanymyzda, “galyndysyz tehnologiýa” düşüňjani “az galyndyly tehnologiýa” diýip hasap etmeli,

sebäbi “galyndysyz tehnologiýa” bu mümkin däl, ýagny islendik adam tarapyndan oýlap tapan tehnologiýasy galyndysyz bolup bilmeýär, hat-da energiýa görnüşinde hökman ýagdaýynda ýüze çykýar. Galyndysyzlyk ýagdaýa gelmek bu mümkin däl (Reýmers,1990), sebäbi termodinamikanyň ikinji kanunyna laýyk gelmeýär, şonuň üçin “galyndysyz tehnologiýa” adalgasy bu şertlenýändir.

Gaty, suwuk we gaz görnüşli galyndylaryň az mukdary gazanýan tehnologiýa az galyndyly diýip atlandyrylar. Häzirki zaman ylmy-tehniki ösüşde bu tehnologiýa has amatly bolup durýar.

Daş töweregiň hapalanmagynyň derejesiniň peselmeginde, çig malyň we energiýanyň tygşytly peýdalanmagynda maddy resurslaryň gaýtadan ulanmagy, ýagny resirkulýasiýa uly ähmiýete eýe bolýar. Şu tehnologiýany allýuminiň önümçiliginde peýdalanmak bilen energiýanyň 5%, ikilenji çig malyň 1 tonnasy 4tonna boksitini we 700kg koksynyň tygşytlylygyny gazanýar, şol bir wagtda atmosfera zyňylýan ftorly birleşmeleriň 35kg çenli azalýar (Wronskiý, 1996).

Zyýanly galyndylaryň we olaryň daşky tebigy gurşawyna edýän täsiriniň azaltmak boýunça amala aşyrylýan çärelerine şu aşakdakylar maslahat berilýär:

- akyndy suwlary arassalamagyň esasynda dürli görnüşli akyndysyz tehnologiýa ulgamlaryň we suwy gaýtadan peýdalanýan sikilleriň işläp düzmek;

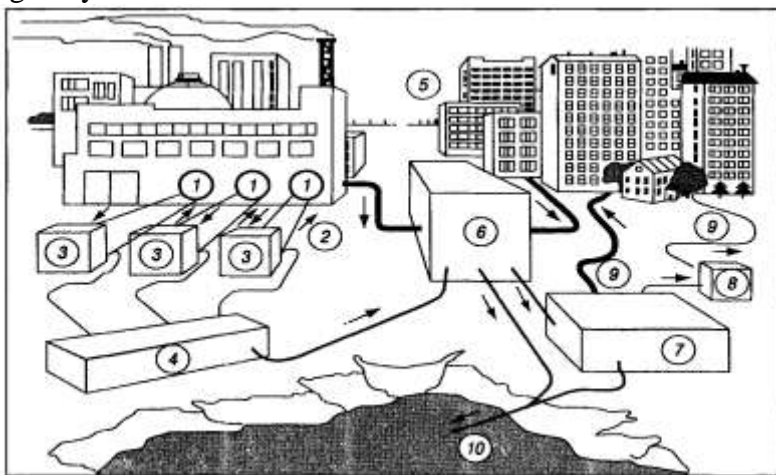
- ikilenji maddy resurslara önümçiligiň galyndylaryny gaýtadan işleýän ulgamlaryny işläp düzmek;

- önümiň täze görnüşlerini döretmek we çykarmak, onuň ikilenji gezek ulanmagyny göz önünde tutmak;

- täze önümçilik proseslerini düzmek, ol galyndylar emele gelýän tehnologiýa tapgyrlaryny ýok edip ýa-da azaldyp bilýändir.

Galyndysyz tehnologiýalary döretmäge udrukdyrylan toplumlaýyn çäreleriň ilkinji tapgyry hökmünde gaýtadan peýdalanmak, ýagny suw ulanyş ulgamlaryň doly ýapyk ulgamlaryň girizilmegi.

Gaýtadan peýdalanýan suw üpjünçiligi – bu önümçilikde işlenilen suwlaryň (olaryň arassalanmasýndan we gaýtadan işlenilenden soň) howdanlarda örän çäklenen ýygnaľmagy (3% çenli) bilen köp gezekleýin ulanyşy göz önünde tutulan tehniki ulgamdyr.



Senagat we şäher suw üpjünçiliginiň aýlanşygynyň shemasy

- 1 – seh, 2 – sehiň içindäki suwuň aýlanşygy, 3 – ýerli (sehiň içindäki) arassalaýjy desga, 4 – umumy zawoddaky arassalaýjy desgalary, 5 – şäher,
- 6 – şäheriň arassalaýjy desgalary, 7 – üçülenji arassalaýjy desgalary,
- 8 – ýerasty çeşmelere arassalanan suwy nasoslap ýygnama,
- 9 – şäheriň suw üpjünçilik ulgamyna arassalanan suwy goýbermek,
- 10 – akyndy suwlar suw howdana (deňiz) ýaýrap goýberiş

Suw ulanyşyň yapyk sikli – senagatyň suw üpjünçilik we suw goýbermek ulgamy. Bu ýerde şol bir önümçilik prosesinde suwuň köp gezekleýin ulanmagy tebigy howdanlara akyndy we beýleki görnüşli suwlaryň bolmazlygy.

Galyndysyz we az galyndyly önümçilikleriň döredilmeginde wajyp ugurlaryň biri bu täze ekologiki tehnologiýasynda suwy ulanýan proseslerini suwsuz ýa-da az suwly proseslerine geçmegidir.

Suw üpjüçiligiň täze tehnologiki shemalary progresiwligini şu wagt işleýän tehnologiki shema bilen deňeşdireniňde näçe suw peýdalanşyň we akyndy suwlaryň mykdary hem-de olaryň hapalygy azalanlygy bilen kesgitlenýär. senagat obýektinde akyndy suwlaryň köp mukdarda bolmagy bu ulanylýan tehnologiki shemanyň kämil dälliginiň görkeziji bolup çykyş edýär.

Galyndysyz we suwsuz tehnologiki prosesleriň düzülmegi antropogen täsiriň azalmagyny, daş töweregi hapalaýjylardan has rejeli goramagyny üpjün edýän usulydyr.

Emma bu ugurda geçirilýän barlaglar indi ösüp başlady, şonuň üçin senagatyň we oba hojalygyň önümçilik ekologizasiýasynyň derejesi deň däl.

Häzirki wagtda biziň ýurdumyzda bir hatar pudaklarda, ýagny gara we reňkli metallurgiýada, ýylylyk energetikada, maşyn gurluşykda, himiki senagatynda ekologiki taýdan howpsyz elementleri girizmek we işlemek tehnologiýasynda uly ösüslere eýe boldy. Emma senagat we oba hojalyk önümçilikleriň galyndysyz we suwsuz tehnologiýalara geçmegi we doly ekologizirlenen önümçilikleriň döretmegi bilen birnäçe çylşyrymly meseleleriň dürli häsiýetleri ýüze çykýar, ýagny gurnalan, ylmy-tehniki taýdan, maliýe we beýlekiler. Şonuň üçin, häzirki zaman önümçilikler entek uzak wagtlap öz islegleri üçin suwuň köp mukdaryny ulanarlar, galyndylary we zyýanly zyňyndylary bolar.

§3. Resurs goraýjy tehnologiýa

Resurs goraýjy tehnologiýa – bu zyňyndylar minimuma getirilen we hakyky ikenji material resurslar gaýtadan işlenilýän önümçiligiň bir görnüşidir. Resurs goraýjy tehnologiýalarda energetika akymly we ýapyk materially amatly tehnologiki ulgamlary döretmek mümkinçilikleri bar. Emma hemme pudaklar üçin resurslary tygşytly ulanmagyň önümçilik tehnologiýalary işlenip düzülmedik.

Resurs goraýjy tehnologiýalar şu aşakdakylary durmuşa geçirmäge mümkinçilik berýär.

- 1) Zyňyndylaryň daşky gurşawa getirilýän zyýanyň önüni almak ýa-da peseltmek. Meselem, metal gaýtadan işlenilmegiň hlorsaklanylýan gaty we suwuk zyňyndylarynyň ýok edilmegi ýa-da azaldylmagy daşky gurşawa hloryň zyňlymagyny 45%-e çenli peseldýär.
- 2) Zyňyndylaryň zir-zibilleri we hapalary, toplaýjylary bilen eýelenen ýerleri azaltmak.
- 3) Daşky gurşawyň ilkinji çig malyň gaýtadan işlenilmeginde hapalanmagy we ilkinji energetiki resurslarda saklanylýan ýylylygy azaltmak.

Polimer zyňyndylaryň doly peýdalanmagy örän wajyp bolup durýar, sebäbi ol bir diňe nebit we gazyň harçlanmagyny azaltman, eýsem daşky gurşawa agramy peseldýär.

Halk-hojalygynyň ähli pudaklarynda resurs goraýjy tehnologiýalaryň giňden ulanylmagy, tebigaty goraýjy ugurlarynyň gowulanmagynda esasy faktor bolup durýar. Ol ekologiki zyýan ýetmeleriniň önüni almaga mümkinçilik berýär.

Zyňyndylaryň ulanylmagynyň çäreleri we mümkinçilikleri

Ilkinji resurslary ulanmakda položitel taraplary bolşy ýaly, otrisatel taraplary hem bar. Ilkinji çig malyň köpelmeginiň garşylykly netijeleri we ilkinji çig malyň zyňyndylar bilen çalşyrylmagy, olaryň ulanylyşynyň amatlylygyny subut edýär. Bu ýagdaý bilen karton we beýleki önümçiliklerde, yzyna gaýdýan suw üpjünçiligi ulgamda duş gelipdir.

Karton önümçiliginde suw üpjünçilik döwruniň utgaşdyrylmagy önümiň hilini erbetleşdirdi. Kartonyň ýüzünde, kagyz massasynda toplanan duzlaryň tegmilleri ýüze çykyp başlady. Bu bolsa onuň iýmit önümleri üçin ulanmak ukybyň we kartonlaryň hilini peseltmegine getirýär.

Iýmit önümçilinde zyňyndylaryň ulanylmagy önümleriň yokary hilimiň birden pese gaçmagyna getirdi. Akyndy suwlaryň çökündilerini dökün hökmünde ulanmak toprakda fitotoksiki agyr metallaryň toplanmagyna getirýär, ösümlüklerde kadminiň toplanmagy güýçlendirilýär. Şeýle barlaglaryň netijesinde toprakda çökündileri baş ýylda bir gezek otluklara dökün hökmünde ulanmak maslahat berilýär. Zyňyndylaryň käbir görnüşlerini, mysal üçin düzüminde simap, myşýak we beýleki zäherli kampanentler bar bolan zyňyndylary gaýtadan zyýansyzlandyrmak ulanmak bolýar. Turşy gudronlary hem ýaşaýyş ýerlerinde ýollary aswaltlamak üçin ulanmaga maslahat berilýär. Sebäbi onuň netijesinde howa aramatiki uglewodorotlar bilen hapalanýar. Ikilenji çig malyň möçberiniň köpeldilmeginiň netijesinde material döwürde garyndyly maddalaryň toplanmagy bolup geçýär. Meselem: metallolomdan alnan polatda mis, sink, kobalt-60 toplanýar. Makulatura netijesinde sellýulozada uzyn emeli süýümiň möçberi azalýar. Bu bolsa gitdigiçe kagyzyň berkliginiň peselmegine getirýär.

Bu zatlaryň öňüni almak üçin materiallaryň ulanylmagyna harç edilen energiýany göz önünde tutmak hökman. Eger-de zyňyndylary peýdalanmagy iki esse çenli ulaltsak, onda onuň üçin 2,5 esse energiýa gerek bolýar.

Önümçiligiň zäherli zyňyndylarynyň peýdalanylmagy

Önümçilikde zyňyndylary plazmaly usul bilen hem peýdalanylýar. Plazma himiki tehnologiýasy ýokary zäherli suwuk we gaz görnüşli zyňyndylary gaýtadan işlemek üçin ulanylýar. Bu ýagdaýda diňe bir howply zyňyndylaryň zyýansyzlandyrylmagy bolup geçmän, eýsemgymmatly önümleriň öndürilişi hem amala aşyrylýar. Proses plazmotronda, elektriki duganyň energiýasynyň hasabyna, 4000°C-den ýokary temperaturada bolup geçýär. Şeýle temperaturada kislorod we islendik zyňyndylar elektronlara, ionlara, radikallara çenli dargaýarlar. Zäherli zyňyndylaryň dargama derejesi 99,9998%, käbir ýagdaýda 99,99995% çenli ýetýär.

Energiýanyň köp harçlanmagy we ýüze çykan meseleleriň kynçylygy plazmohimiki tehnologiýa bilen baglanyşykly. Plazma usuly gymmatly önümleri almak maksady bilen dikeldiji sreda-da zyňyndylary gaýtadan işlemek üçin ulanmak amatly. Freonlaryň plazmahimiki dargadylmagy üçin plazma emele getiriji gaz hökmünde wadarody ulanmak maksada laýyk diýip hasaplanýar. Bu ýagdaýda freonlar bilen plazmanyň özara täsiri netijesinde HCl we HF turşy gazlary, şeýle hem hlor, fluor we uglerodyň dioksidi emele gelip başlaýar. Turşy gazlaryň absorbsiýasy höhman skruberde geçirilýär.

Zyňyndylaryň ýakylmagy. Zyňyndylary zyýansyzlandyrmak we gaýtadan işlemegiň ýangyç usuly beýlekilerbilen deňeşdirilende iň bir köptaraply, amatly we

netijelidir. Köp ýagdaýlarda bu usul durmuş we önümçilik zyňyndylaryny zyýansyzlandyrmak üçin ýeketäk usullaryň biri bolup durýar. Bu usul ähli ýagdaýdaky zyňyndylar, ýagny suwuk, gaty, gaz üçin ulanylýar. Ýanyjy zyňyndylary ýakmak bilen bir hatarda ýangyç gaýtadan işlenilmegi ýanmaga ukypsyz zyňyndylar üçin hem ulanylýar. Bu ýakmak prosesi ýokary temperaturada, ýagny 1000°C temperaturada geçirilýär.

Ýanmak bu gaty, suwuk ýa-da gaz görnüşli ýanyjy zyňyndylaryň okislenmeginiň prosesi bolup durýar. Ýanmagyň netijesinde uglerodyň dioksidi, suw we kül emele gelýär. Zyňyndylaryň düzüminde saklanýan kükürt we azodyň ýanmagy netijesinde dürli oksidleri emele getirýär, hlor bolsa HCl-a çenli dikelýär. Zyňyndylaryň ýakylmagy netijesinde agzalyp geçilen önümlerden başga gaty bölejikler emele gelýär: metallar, aýna, şlaklar we ş.m.

Bu usul ýokary sanitar-gigiýeniki netijeleri bilen häsiýetlendirilýär. Ýangyçsyz zyýansyzlandyrmaga degişli bolan zyňyndylaryň nomenklaturasy we ýangyç usulyň ulanylmagy hemişe giňden ýaýrandyr. Olara organiki hlor önümçiliginde, plastiki önümleriň önümçiliginde, nebiti gaýtadan işleýän pudagyň, tokaý himiýa, himiki-formoseftiki we mikrobiologiki önümçiligiň, maşyngurluşyk, radiotehniki weenjam gurus önümçiliginiň, sellýuloza kagyz önümçiliginiň we beýleki pudak önümçilikleriniň zyňyndylary hem degişli. Ýakmak usuly bilen organiki we organiki däl, şeýle hem gologen organiki zyňyndylary hem zyýansyzlandyrmak mümkin.

Has howply zyňyndylar organiki galogenler bolup durýar. Ftorly we bromly zyňyndylar az ýaýrandyr, emma olar hlor saklaýan materiallaryaly şol bir usul bilen gaýtadan işlenilýär. Hlorirlenen organiki materiallar öz düzümde suwy fazany ýa-da belli bir mukdarda suwy saklap bilýärler. Düzüminde köp mukdarda hlor saklaýan zyňyndylar ýanmagyň

pes ýylylygyny özünde saklaýar. Sebäbi hlor broma we flora meňzeş. Ýanmak prosesine päsgelçilik berýär. Ýanmak prosesiniň amatly geçirilişi tehnologiýa parametrlere bagly bolup durýar: ýangyn reaktoryndaky temperatura, udel agrama, reaktoryň işjeň göwrümine, tozanlanmagyň dispersililigine, reaktorda gaz akymynyň turbulent derejesine we aerodinamiki gurluşyna we ş.m. ýakmak prosesiniň esasy elementi kolosnikli gözenek bolup durýan dürli görnüşli gözeneklerde geçirilýär. Peçniň içindäki giňişlik birnäçe bölümlere bölünýär. Ol ýerde hem proses geçýär. Netijede, zyňyndylaryň ýakylmagy bolup geçýär. Ýakmak prosesi baş stadiýadan durýar. Olar yzygiderli we şol bir wagtda hem geçip bilýär. Olar gutarmak, gazifikasiýa, otlama, ýanma we ýakylma.

Zyňyndylarda saklanýan çyglylyk guradylma bölümünde buga öwürülýär. Şu stadiýada energiýanyň umumy gerekliligi şu iki görnüşde harçlanylýar: ýagny, birinjisi atmosfera basyşynda temperaturany 100°C -den ýokarlandyrmak üçin gerek bolan energiýa, ilkinji hem suwuň buga öwürülmegi üçin gerek bolan energiýa. Zyňyndylaryň beýleki komponentleriniň temperaturasy suw buga öwürülýänçe 100°C -den ýokary bolup bilmeýär. Indiki stadiýada gazifikasiýa bölümünde ýanyjy maddalaryň uçujy komponentleri öwürülmegi bolup geçýär. Uçujy gazlar ýakylmadan geçip, 250°C -da ýakylýarlar. Ýanmagyň ýaýramagy gaz akymynyň göwrüminiň we dykzlylygynyň ösmeginde ulalýar. Ýakylmadan soň uçujy komponentlerýanýar. Bu ýagdaý üçin goşmaça ýylylyk gerek bolýar. Ýakylýan materialyň gatlagy deňýaýran bolmagy möhümdir. Ýakylma bölümünde zyňyndylaryň temperaturasy ýokarlanýar. Bu zonada olaryň doly ýakylmagy kolosnikleriň sowadylmagy üçin howanyň ýeterli mukdarynyň goýberilmegi hökman. Şeýle hem zyňyndylar ýokary temperaturaly zonada köp wagyt saklanylmaly. Eger-de gaýtadan işlenilmedik çyg zyňyndylar peýdalanylsa, onda olaryň doly ýanylma döwri üç

sag gowrak wagty alýar. Doly ýakylma zonasynda aşagyzdyrylan gaty garyndylaryň suw ýa-da howa bilen sowadylmagy 250-350°C çenli geçirilýär. Ýanma prosesinde bir tonna gaty zyňyndylarda ortaça 4000m³ çenli gaz görnüşli önümler emele gelýär. Olarda düzüminde 20-den 100kg çenli uçujy kül saklanýar.

Önümçilik zyňyndylary ýakylmazdan önürti taýýarlanylş çäreleri geçirilmelidir: owratma, gomogenizasiýa, degidratasiýa we ş.m. şeýle ýakmak üçin niýetlenen aparatlaryň aýratynlyklary aşakdakylardan ybarat:

- 1) Dürli görnüşli zyňyndylaryň ýörite gurluşy 4 kameraly peçlerde ýakylmagy.
- 2) Ýakmak we ýylylyk emele gelme parametirlerini dolandyrmak bilen prosesiniň amatlylygy.
- 3) Dürli hilli ýylylyk ýoly bilen zyňyndylaryň arassa küle çenli doly ýakylmagy.
- 4) Zyňyndylaryň möçberiniň 50-100 esse çenli azalmagy.
- 5) Suwuk ýanmaga ukypsuz zyňyndylary gaýtadan işlemäge mümkinçilik berýär.
- 6) Tehnologiki prosesleriň aýratynlyklary we enjamyň gurluşy zyňyndy gazlarda zyýanly maddalaryň ýok bolmagyny üpjün edýär.
- 7) Gaz arassalanýş ulgamynyň netijeliligi atmosfera REAT-nyň gözegçiligini üpjün edýär.
- 8) Ýakmak, gaz arasalamak prosesleriniň gözegçilik we togtatmak ulgamynyň kömegi bilen enjamyň howpsyz peýdalanylmagy.
- 9) Ýakylýan zyňyndylardan alynýan ýylylygy suwy ýa-da budy gyzdyrmak üçin ulanmak.

Zyňyndylary gömmek üçin niýetlenen meýdanlar.

Peýdalalýýan önümçiligiň zäherli zyňyndylarynyň gömülmegi, zyýansyzlandyrylmagy, ugradylmagy we merkezi toplanylmagy şäherleriň netijeli sanitar arassalylygyny üpjün

edýär. Häzirki wagtda önümçiligiň zäherli zyňyndylarynyň mukdary we dürliligi ýokary. Kärhanalarda şeýle zyňyndylaryň zyýansyzlandyrylmagy ykdysady taýdan maksada laýyk däl. Ähli agzalyp geçilen zyňyndylary himiki we fiziki häsiýeti sebäpli zyýansyzlandyryp we ýok edip bolmaýar. Şonuň üçin önümçiligiň peýdalanylmaýan zäherli zyňyndylaryny zyýansyzlandyrmak we görmek üçin ýörite meýdanlar döredilýär. Zyňyndylary gömmek üçin niýetlenen meýdanlar yzygiderli merkezi toplaýan, ýok edýän, zyýansyzlandyran we peýdalanylmaýan zyňyndylary saklaýan tebigaty goraýyş enjamlaryň biri bolup durýar. Her bir region üçin poligonlaryň mukdary we kuwatlylygy tehniki ykdysady hasaplamalara esaslanýar.

Zyňyndylary gömmek üçin niýetlenen meýdanlary guramakda aşakdaky şertler wajyp:

- Ulanylmalý meýdanyň dogry saýlanylmagy;
- Möhüm inžener enjamlary gurnamak;
- Meýdanyň zyňyndylar bilen dolandyrylmagynyň yzygiderligi;
- Zyňyndylaryň gaýtadan işlenilmeginiň çuňlugy;
- Daşgy gurşawyň monitoringiniň geçirilmegi.

§4. Daş töweregi goramakda biotehnologiýa

Soňky döwürde ekologiýa ylmynda bítehnologiki proseslere köp üns berilýär, olar adamlara gerek bolan mikroorganizmleriň önümleri, emele gelmeleri we efektleri döretmegine esaslanýar.

Adamy gurşap alýan tebigy gurşawy goramakda biotehnologiýany biologiki obýektleriň, mikrob medeniýetleriň, jemgyýetleriň, olaryň metabolitlerini we serişdelerini işlenilmegini we döretmegini olary tebigy maddalaryň, elementleriň, energiýanyň we maglumatyň

aýlanşygyna girizmek ýol arkaly girizilýär. (W.P. Žurawlýow we başgalar, 1995).

Biotehnologiýa daşky gurşawy goramakda we esasan şu aşakdaky meseleleri çözmekde giňden ulanylýar:

- anaerob turşatmanyň kömegi bilen akyndy suwlaryň we gaty durmuş galyndylaryň gaty fazada utilizasiýasy;
- tebigy we akyndy suwlary organiki we organiki däl birleşmelerden biologiki arassalamak usuly arkaly;
- hapalanan topragyň mikroblaryny dikeltmek, akyndy suwlaryň çökündileriniň düzümindäki agyr metallary ýok edýän mikroorganizmlerini almak;
- ösümlik galyndylaryny (ýapraklary, samany we başgalar) kompostirlemegi (biologiki okislenme arkaly);
- hapalanan howany arassalamak üçin biologiki taýdan işjeň sorbirleýän materialy döretmek.

EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М., ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
11. Банников А.Г., Вакулин А.А., Рустамов А.К. Основы экологии и охраны окружающей среды. М., Колос, 1996.
12. Белов В.С. Охрана окружающей среды. М., Высшая школа, 1991.

13. Буторина М.В., Воробьев П.В., Дмитриева А.П. и др. Инженерная экология и экологический менеджмент. М., Логос, 2003.
14. Воронков Н.А. Экология. М., Агар, 1999.
15. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды. М., Мир, БИНОМ, 2007.
16. Защита окружающей среды от техногенных воздействий. Под ред. Невской Г.Ф., М., изд-во МГУ, 1993.
17. Израель Ю.А. Экология и контроль природной среды. Л., 1984.
18. Келоев Т.А. Теория и практика охраны природных ресурсов. Владикавказ, 1994.
19. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов-на-Дону, Феникс, 2004.
20. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды, М., Колос, 2001.
21. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология, I-II том, М., Высшая школа, 1996.
22. Миркин Б.М., Наумов Л.Г. Курс лекций по устойчивому развитию. М., Тайдекс Ко, 2005.
23. Новиков Г.А. Основы общей экологии и охраны природы. Л., изд-во ЛГУ, 1979.
24. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М., Грант, 2003.
25. Передельский Л.В., Коробкин В.И., Приходченко О.Е. Экология. М., Проспект, 2008.
26. Родионов А.И. и др. Техника защиты окружающей среды. М., 1989.
27. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности. Калуга, 2000.

28. Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьев Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов. М., Химия, 2007.
29. Состояние окружающей среды Туркменистана, национальный доклад, 1999.
30. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. М., 1996.
31. Сытник К.М., Ерайон А.В., Гардецкий А.В. Биосфера, экология, охрана природы. Киев, 1987.
32. Экология и безопасность жизнедеятельности. Под ред. Муравья Л.А. М., ЮНИТИ, 2000.

Mazmuny

№	Tema	Sahy -pa
	SÖZBAŞY	7
	GIRIŞ	10
§1.	Türkmen taryhy we daş töwerek	13
§2.	Daş töweregi goramagyň umumy meseleleri	15
	I. UMUMY EKOLOGIÝA	21
§1.	Ekologiki faktorlar	21
§1.1.	Abiotiki faktorlar	22
§1.2.	Biotiki faktorlar	26
§2.	Ekologiki faktorlaryň organizmlere täsir edişiniň umumy kanunlary	28
§3.	Adaptasiýa we onuň görnüşleri	32
§4.	W. I. Wernadskiýniň biosfera baradaky taglymaty	35
§4.1.	Biosfera barada taglymat, onuň gurluşy, araçäkleri we ewolýusiýasy	35
§4.2.	Biosferadaky biogeohimiki aýlanşyklar	41
§5.	Ekologiki gurluşlar, olaryň daşky täsirlere bolan durnuklylygy	45
§5.1.	Ekologik tagça. Populýasiýa we onuň häsiýetleri	47
§5.2.	Populýasiýalar we olaryň san taýdan görkezijileri	48
§5.3.	Ekologiki ulgam we biogeosenoz	50
§6.	Trofiki zynjyrlar	58
§7.	Biogeosenosyň energetikasy we önümliligi	60

§8.	Ekologiki ulgamyň gomeostazy we suksessiýasy	63
§9.	Türkmenistanyň ekologiki ulgamlaryň dürlüligi	66
	II. DAŞ TÖWEREGIŇ HIMIÝASY	75
§1.	Atmosfera	76
§1.1.	Atmosfera, onuň himiki düzümi we gurluşy	76
§1.2.	Atmosferanyň häsiýetleri	81
§1.3.	Atmosfera howasynyň hapalanmagy we ony goramagyň dürli usullary	84
§1.4.	Atmosferada bolup geçýän fotohimiki prosesler	88
§2.	Gidrosfera	100
§2.1.	Gidrosferanyň suwunyň fiziki-himiki häsiýetleri	101
§2.2.	Suw howdanlaryny hapalaýjylaryň çeşmesi	103
§2.3.	Türkmenistanyň suw baýlyklary we ilatly ýerleriň suw üpjünçiligi	104
§2.4.	Tebigy suwlary hapalanmak	106
§3.	Litosfera	117
§3.1.	Litosfera, onuň gurluşy we düzümi	117
§3.2.	Toprak, onuň düzümi we häsiýetleri	120
§3.3.	Litosferanyň hapalanmagy	123
	III. SENAGAT TOKSIKOLOGIÝANYŇ ESASLARY	126
§1.	Toksiki proses we intoksikasiýa (zäherlenme)	127
§2.	Zyýanly maddalaryň klasifikasiýasy	134

§2.1.	Toksiki (zäherleýji) maddalaryň klassifikasiýasy	136
§2.2.	Önümçiligiň zäherli gaty zyňyndylary	139
§3.	Daşky gurşawa toksikantlaryň düşmeginiň çeşmeleri	141
§3.1.	Abiotiki transformasiýa	143
§3.2.	Biotiki transformasiýa	145
§4.	Dargama bilen bagly däl eliminasiýa hadysasy	146
§5.	Daş töweregiň hilini kadalaşdyrmak	148
§6.	Daşky gurşawyň dürli obýektlerinde zäherli galyndylary kadalaşdyrmak	155

IV. DAŞ TÖWEREKDÄKI GURŞAWYŇ ÝAGDAÝYNYŇ MONITORINGI

159

§1.	Ekologiki monitoringiň maksady we ugurlary	160
§2.	Monitoringiň klaslara bölünişi	162

V. DAŞKY GURŞAWYŇ EKOLOGIKI HOWPSUZLYGY WE TEBIGATDAN PEÝDALANMAGY DOLANDYRMAK

168

§1.	Adam we tebigatyň özara gatnaşygy	168
§2.	Ekologiki howpsuzlyk	170
§3.	Ekologiki menedžment ýa-da tebigatdan peýdalanmagy dolandyrmak	173
§4.	Antropogen-tebigy ulgamlary dolandyrmak	174

VI. INŽENER EKOLOGIKI		
GORAMAGYŇ PRINSIPIAL		
	UGURLARY	180
§1.	Tebigy baýlyklary goramak	181
§2.	Az galyndyly we galyndysyz tehnologiýalar we ýaşaýyş gurşawyny goramakda olaryň tutýan orny	182
§3.	Resurs gorajjy tehnologiýa	186
§4.	Daş töweregi goramakda biotehnologiýa	192
	Edebiýatlar	194
	Mazmuny	197