

TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

S. Nurgeldiýew

“Himiýa tehnologiýasy we önümçilik ekologiýasy”

Hünär: “Himiýa önümçiliginiň we gurluşyk materiallary kärhanalaryň
maşynlary we apparatlary”

Aşgabat - 2010

Sözbaşy

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýolbaşçylygynda Garaşsyz Bitarap Türkmenistan döwletimiz gün – günden ösýär, özgerýär. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ilkinji permanlarynyň biri ýurdymyzda bilim we ylym ulgamyny ösdürmek barada bolupdy. Şonda orta mekdeplerinde okuwyň möhletini 10 ýyla, ýokary okuw mekdeplerinde bolsa 5 ýyla, käbir hünärler boýunça 6 ýyla çenli uzaltmak göz önünde tutulypdy. Bu kararlaryň durmuşa geçirilmegi ýaşlara berilýän bilimleriň dünýä derejesine laýyk gelmegine mümkinçilik berdi.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow ýaş nesiliň bilimli-sowatly bolmagyna uly üns berýär. Ol ýaşlaryň her taraplaýyn ösen, bilimi ýokary, eden işini, beren sözüni doly ýerine ýetirýän ýaşlar bolmalydygyny belläp geçýär.

Ýaşlar Hormatly Prezidentimiziň kitaplaryny höwes bilen okaýarlar we öwrenýärler.

Hormatly Prezidentimiz diýarymyzda ylmyň we tehnikanyň ösmegine uly üns berýär. Biziň zawodlarymyzda dünýä belli, ýokary tehnologiýaly maşynlar we enjamlar ulanýarlar.

Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda Garaşsyz Bitarap Türkmenistan döwletimiz gün – günden ösýär, özgerýär. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ilkinji permanlarynyň biri ýurdymyzda bilim we ylym ulgamyny ösdürmek barada bolupdy. Şonda orta mekdeplerinde okuwyň möhletini 10 ýyla, ýokary okuw mekdeplerinde bolsa 5 ýyla, käbir hünärler boýunça 6 ýyla çenli uzaltmak göz önünde tutulypdy. Bu kararlaryň durmuşa geçirilmegi ýaşlara berilýän bilimleriň dünýä derejesine laýyk gelmegine mümkinçilik berdi.

Hormatly Prezidentimiz tarapyndan gol çekilen “Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakyndaky” Permany, “Bilim – terbiýeçilik baradaky edaralaryň işini kämilleşdirmek hakyndaky”, “Türkmenistany Ylymlar akademiýasynyň işi hakyndaky” taryhy Kararlary her bir bilim işgärleriniň täzeçe, yhlasly işlemäge ruhlandyrdy.

Müňlerçe ýyllar dowamynda adamzat ýer şarynyň üstünde öz ýaşaýan gurşawyna aktiw täsir edip ýör.

Ylaýtada XIX – XX-nji asyrlarda tehnika, senagat we çylşyrymly tehnologiýalar pajarlap ösdi. Bularyň netijesinde ýer şarynyň tebigatynyň deňagramlygy bozuldy we bozulmagyny dowam edýär: jandarlaryň we ösümlikleriň köp görnüşleri gaýdyp gelmesiz ölüp, ýitip gitdi.

XX-nji asyryň ortalarynda adamzat atom tehnologiýasyny özleşdirdi, senagat kärhanalaryň önümçiliginiň kuwwatlary görülip eşidilmedik derejelerde ýetdi.

Şeýlelikde biosfera örän köp zyýanly we zäherli maddalar taşlandy görnüşinde gelip ugrady. XX-nji asyryň aýaklaryndan başlap adamzat kosmos giňişliginiň hem „hapalar“ ugrady.

Netijede tebigatyň deňagramlylygy çenden aşa bozuldy we bozulmagyny dowam edýär, jandarlaryň we ösümlikleriň ýaşamaga öwrenşen, uýgunlaşan

gurşawy – biosfera – çendan aşa zaýalanmagyny dowam edýär: ýer şaryna öli planetalaryň hataryna goşulmak howupy abanýar.

Gelejekdäki inženerlere biosfera abanýan howupyň aýylgançakdygyny görkezmek, jandarlaryň we ösümlikleriň (faunanyň we floranyň) ýaşayán gurşawyň (ekosistemanyň) deňagramlygyny bozýan zyýanly taşlandyralyň çykýan „çeşmelerini“ görkezmek, şol taşlandylary azaltmak we zyýansyzlandyrmak usullaryny öwretmek, taşlandysyz tehnologiýalary işläp düzmek ýollaryny tapmak bolup durýar.

Ekologiýa ylymlarynyň talaplaryny düýbinden ýok etmek ýa-da azaldyp zyýansyzlandyrmak üçin, parnik efektini döredýän we ýeriň ozon gatlagyny ýumurýan jisimleri atmosfera taşlamazlyk üçin gelejekgi inženerler „Umumy himiýa“, „Organiki himiýa“, „Himiýa tehnologiýasynyň prosesleri we apparatlary“, „Nebit we gazy işlemegiň tehnologiýasy“ we başga-da öz hünärine degişli ýörite tehnologiýa derslerini çuň we giň özleşdirmelidirler.

Giriş

Garaşsyz Baky Bitarap watanymyz häzirki wagtda Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň parasatly syýasaty we ýadawsyz tagallalary netijesinde ylym-bilim ulgamynda we beýleki ähli ugurlarda täze galkynyş döwri başdan geçirýär. Hormatly Prezidentimiziň Watanyň gülläp ösmeginiň hatyrasyna jan aýaman zähmet çekmäge, ýurduň maddy baýlyklaryny halkyň eşretine gulluk etdirmäge gönükdirilen parasatly we öňden görüjilikli syýasaty netijesinde halk hojalygynyň ähli pudaklarynda ägirt uly üstünlikler gazanylýar. Bu babatda has hem ýurdumyzyň ýer asty we ýer üsti mineral baýlyklarynyň rejeli we netijeli peýdalanylyşyny, ösüşini we ullanylyşyny görkezmek bolar.

Hormatly Prezidentimiziň parasatly ýolbaşçylygynda, ýadawsyz tagallalarynyň netijesinde Türkmenistan gysga wagtyň içinde täze ösüşiň ýoluna düşdi.

Türkmenistanyň Garaşsyzlyk we Baky Bitaraplyk ýoluny aýdyň kesgitlemäge häzirki Galkynyşlar zamanasynda ony hemme taraplaýyn ösdürmäge, ýurdumyzy dünýäniň in ösen döwletleriň hatarlaryna goşmaga gönükdirilen inňän pähim-parasatly, çuňňur ynsanperwerlige ýugurlan adyl we öňden görüjilikli taglymatydyr.

Döwlet we jemgyýetçilik çäreleriniň häzirki zaman ylymynyň gazananlaryna we dünýäde in öňdebaryjy tejribä daýanýan ygtybarly hem-de maksada laýyk gönükdirilen köptaraplaýyn döwrebap meseleleriniň wajybydyr. Ekologiýa dersiniň maksady hakyky iş ýüzünde ýurdumyzyň tebigy baýlyklaryny gorap saklamakdan we olary rejeli peýdalanmakdan daş töwerekdäki gurşawda ekologik deňagramlylygyň bozulmagynyň tebigatyň hapalanmagynyň we zaýalanmagynyň önini almakda jemgyýetde adamlaryň has gowy we ekologik taýdan abadan ýaşamaklaryny, zähmet çekmekligini, dynç almaklygyny talaba laýyk kanagatlandyrmakdan ybaratdyr.

Mälim bolşy ýaly, ähli senagat pudaklarynda, şol sanda has hem himiýa senagatynda esasy önüm bilen bir hatarda zyňyndy maddalar hem emele gelýärler. Köp halatda olar daşarky gurşawy hapalaýarlar. Meselem soňky ýyllarda biosfera ýylda dünýä boýunça 200 mln.t. CO, 150 mln.t. SO₂ 50 mln. tonnadan gowrak azot oksidleri, 50 mln tonna töweregi dürli uglewodorodlar we başga-da ençeme maddalar zyňylýar. Bu ýagdaý şeýle dowam etse ýer şarynda klimatyň üýtgemegine we başga-da erbet netijeleriň emele gelmegine getirmegi gutarnyksyzdyr. Şonuň üçin ýurdumyzda nebit-gaz, himiýa, gaýtadan işleýän, dokma, azyk, oba, suw hojalyk pudaklarynda ekologiki talaplaryň doly berjaý edilmegine hemişe uly üns berilýär. Muňa mysal edip senagat kärhanalarynda öňdebaryjy tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagyny, Türkmen kölüniň gurulmagyny, Abadan sement zawodynyň göçürilmegini, Garabogaz aýlagynyň Hazar deňzi bilen arasyndaky böwediň aýrylmagyny, bagy-bossanlygyň ösdürilmegini, köp sanly suw arassalaýjy desgalaryň gurulmagy we beýlekileri görkezmek bolar. Bu çäreleriň hemmesi ýurdumyzyň durmuş ykdysadyýetiniň tebigat bilen sazlaşykly gülläp ösmegini we ekologiki talaplaryň gyşarnyksyz berjaý edilmegini üpjün edýär.

Ýer planetasynyň köp ýerlerinde ekologiýanyň kadalarynyň bozulýan ýagdaýlary az däl. Ekologiýa ýagdaýynyň bozulmagy dürli şertlere we faktorlara görä bolup bilýärler. Biz bolsa şolarda himiýanyň ekologiýa edýän täsirine seredýäris. Mälim bolşy ýaly, himiki maddalar ýer üstünde, 3 agregat halda bolup bilýärler: gaz, suwuk we gaty maddalar. Şoňa göräde tebigaty hapalaýan himiki maddalar hem üç agregat görnüşinde bolýarlar we ýaşaýyş gurşawy bolan biosferany hapalaýarlar. Biosferanyň galyňlygy 40-50 km ybaratdyr. Öz gezeginde biosfera atmosferadan (gaz halyndaky), gidrosferadan (suw halyndaky) we litosferadan (ýer gatlagynda) ybaratdyr. Olardan atmosfera ýer üstünden azon gatlagyna çenli aralygy, gidrosfera okeanlaryň çuň düýbine çenli aralygy, stratosfera we litosfera bolsa hersi ýer gatlagynyň 3 km galyňlygyny tutýar. Biosfera ylmy taglymatlaryny işläp düzmekde we ösdürmekde akademik B.I.Wernadskiýniň hyzmatlary uludyr.

Hormatly Prezidentimiziň talyplary bilen her bir duşuşygynda ýaşlary milli ruhda we watana bolan söýgisini döretmekde beýleki gymmatlyklar bilen bir hatarda maddy tebigy baýlyklarymyzyň hem rolynyň ulydygyny nygtap geçýär. Hakykatdanda biziň ýurdumyz gazylyp alynýan baýlyklarymyz bolan tebigy gazyň, nebitiň, mineral duzlary, ýodyň, bromyň, dag magdanlarynyň gorlary boýunça dünýäde öňdäki orunlary eýeleýärler. Olardan dünýädäki tebigy gazyň gorunyň üçden biri Türkmenistanda ýerleşýändir. Şeýle bolan soň ýakyn geljekde tebigy gazyň çykarylyşy ýylda 120 mlrd m³ ýeter. Bu döwürde nebitiň çykarylyşy bolsa 48 mln tonna ýetiriler. Şeýle hem biziň himiýa senagatynyň, gurluşyk industriýasynyň esasy bolan mineral çig mal resurslaryň örän dürli görnüşdäki uly ýataklaryna eýediris.

Garabogaz duzly suwlarynda dürli tebigy duzlaryň, seýrek duş gelýän elementleriň uly baýlyklary bar. Hazar, Balkanabat sebitlerinde ýoluň, bromyň we beýleki gymmat bahaly himiki elementleriň baý ýataklary jemlenendir.

Gündogar-Günorta türkmenistanda, ýagny Köýtendag sebitinde bolsa kaliý duzlarynyň, selestiniň, gurluşyk materiallarynyň, metal magdanlarynyň köp mukdardaky baýlyklary ýerleşýär. Şeýle hem bu ýerde fosfor dökünlerini öndürmek üçin gerek bolan fosforitleriň täze ýataklary tapyldy. Olar häzir senagat synagyndan geçýärler.

Günorta Türkmenistanda-has takygy Sarahs sebitde alýuminiý çig malynyň uly ýataklary tapyldy. Şeýle hem ol ýerdäki Bathyz sebitinde bolsa gymmatly tebigy sorbent bolan seolitleriň uly gorlary bar. Kaustik soda, kalsinirlenen soda, gaz halyndaky hlary, wodorody öndürmek üçin gerek bolan nahar duzunyň ägirt uly gorlary ýurdumyzyň dürli künjeklerinde bar. Gurluşykda, nebit çykarmakda giňden ulanylýan gipsleriň, hek daşyň, dolomitleriň, kwars çägeleriniň we beýlekileriň uly kânleri açyldy.

Şeýle hem Günbatar Türkmenistanda, Darganata sebitlerinde betonitleriň baý ýataklary bar. Bulardan başgada organiki dökün almaga ýaramly bolan okislenen goňur kömürleriň, ozokertiň sagaldyş minerallaşan suwlaryň, sement öndürmäge gerek bolan materiallaryň we beýlekileriň baý ýataklary bar.

Şeýle hem gara we reňkli metallurgiýany döretmäge mümkinçilik berýän, ýagny demir, gurşun, sink, litiý, magniý, stronsiý metallaryny öndürmäge ýaramly çig mal çeşmeleri bar.

Mramor, oniks ýaly gymmatly gurluşyk we bezeg daşlary, farfor, faýans, himiki önümleri öndürmäge mümkinçilik berýän toýunlar, meselem kaolin we beýlekiler bar.

Tebigy gazyň düzüminde bolsa himiki taýdan çig mal bolup durýan metan, propan, geliý, kükürtwodorod we beýlekiler ýerleşýärler. Olardan polimer materiýalary we beýleki maddalar almak mümkin. Olaryň senagat taýdan ýerleşdirilmegi 2020-nji ýyla çenli göz önüne tutlýan ykdysady ösüşiň üpjün etmäge doly mümkinçilik berýär.

Hormatly prezidentimiziň tagallalary netijesinde ýerli çig mallarymyzy täzeden işleýän köp sanly önümçilikler döredildi. Netijede köp himiki materiýallara we önümlere berýän isleg öz baýlyklarymyzyň hasabyna kanagatlandyrmaly. Has hem häzirki wagtda we 2020-nji ýyla çenli döwürde halk hojalygynyň ähli pudaklarynyň, şol sanda ekerançylygyň uly depginlerde ösmegi himiýa senagatynyň, mundan beýläkde has pajarlap ösmegine getirmeli. Emma köp sanly senagat kärhanalarynda, hususan-da himiýa, ýeňil we azyk senagat pudaklarynda, esasy önümçilik bilen bir hatarda zyňyndy gaty galyndylar, akyndy hapalanan suwlar, gazlar emele gelýärler. Şonuň üçin geljekde halk hojalygynyň ösmegi bilen bilelikde tebigy çig mal serişdeleriniň rejeli peýdalanmagynyň we daşky gurşawy hapalamakdan goramagyň zerurlygy uly ekologiki problema hökümünde ýüze çykýar.

Bulara esasan senagatda emele gelýän galyndylar, işlenmedik gaty çig mallar, gurluşygyň zyňyndylary, şäherleriň zil-zibilleri we beýlekileri degişlidirler. Ýokarda görüşimiz ýaly, Türkmenistanda mineral çig mallaryň köp görnüşleri we uly gollary bardyr. Şonuň üçin himiýa senagaty ösendir. Himiýa senagaty esasy önümler bilen bir hatarda birnäçe zyňyndylar hem emele gelýärler. Olardan Hazaryň, Balkanabadyň ýodbrom zawodlary ýokary minerallaşan akyndy suwlary, Marynyň azot-dökünler zawody gaz halyndaky maddalary (azodyň birleşmelerini) akyndy suwlary, Türkmenabadyň himiýa zawody ftorly birleşmeleri we zyňyndy suwlary, gaz haldaky fosfogipsi, Gowurdagyň “ Türkmenmineral “, “ Garabogazsulfat “ önümçilik birleşikleri we beýlekiler hem dürli hili zyýanly maddalary zyňýarlar. Bulardan başgada azyk, ýeňil senagatynyň işläp bejeriji kärhanalary, gurluşyk materiýalary öndürýän zawodlar, dokma senagaty halk hojalygynyň beýleki köp sanly pudaklary her bir şäherde, etrapda diýen ýaly bardar we azda-kände zyňyndylary emele getirýärler. Şonuň netijesinde howa, suw, toprak hapalanmasy bölüp geçýär. Häzirki wagtda Günübatar Türkmenistanyň ýod-brom zawodlary ýokary derejede minerallaşan, düzüminde gymmatly himiki ençemesi, şonuň ýaly käbir zyýanly galyndylar bolan akyndy suwlary çöle we Hazar deňiziniň ýakasyna zyňylýar. Şol suw kompleksleýin usulda gaýtadan işlenen wagtynda ýod we brom bilen birlikde dürli mineral duzlary we seýrek duşýan elementleriň birleşmelerini alyp bolýar. zyňylýan suwlaryň mukdary boýunça iň köp emele gelýäni kollektor – drenaž suwlarydyr, ýagny başgaça zeý suwlary. Bu suwlar esasan ekerançylyk bilen meşgullanýan etraplarda ýeriň

duzlaryny aýyrmak üçin geçirilýän çäreler netijesinde emele gelýärler. Bu suwlaryň duzlulugy dürli hilidir, emma ortaça 5-7 g/l barabardyr. Olaryň himiki düzümi çylşyrymlydyr we köplenç şu aşakdaky maddalary özünde saklaýarlar: natriniň, kalsiniň, magniniň hlорidleri, sulfatlary, azot, fosfor däkünleriň galyndylary, käbir agyr metallar we beýlekiler. Şol suwlaryň zyňylmagy ýeriň zeýlemegine, suw çeşmeleriniň duzlanmagyna we beýleki ýaramaz ýagdaýlara getirýär. Muňa garamazdan ummasyz köp mukdarda suwuň şular ýaly akdyrylyp goýberilmegi bilen bir hatarda ýurdumyzda süýji suw ýetmezçilik edýän ýerler hem bar. Agyz suw problemsy Aral ýaka zona bolan Daşoguz welaýatynda we Balkan welaýatynyň günbatar etraplarynda has hem ýiti duýulýar. Şeýle bolan soň bar bolan suw serişdelerini gorap saklamak we rejeli ulanmak üçin häzirki wagtda suw arassalaýjy we duzsuslandyryjy desgalar giňden ulanylýar. Bu babatda Hormatly Prezidentimiziň hut özüniň ýolbaşçylygynda köp sanly döwlet derejesindäki çäreler durmuşa geçirilýär. Muňa mysal hökmünde Türkmen kölüniň döredilmegi uly ykdysady ekologik ähmiýete eýedir. Ýurdumyzyň ähli welaýatlaryň zeý suwlary demirgazyk günbatar Türkmenistanda ýerleşýän Garaşor çöketligine ýygnaýyp uly köl emele gelýär. Taslama boýunça ol kölüň meýdany 4000 km² bolup, göwrümi 140-150 km³ töworegi bolmaly. Ýöne ol suwlaryň duzlulygygy adaty içilýän suwlaryňkydan ýokarydyr. Şonuň üçin ol suwlary kä halatlarda arassalamak we duzuny peseltmek meselesiniň ýüze çykmagy mümkin.

Türkmenistanyň alymlary Hormatly Prezidentimiziň görkezmeleriniň ugur alyp ýerli çyg mallary rejeli peýdalanmak, senagat, oba-hojalyk akyndy suwlaryny arassalamak we kompleks ulanmak boýunça täze tehnologiýalary döredýärler we önümçilige ornaşdyrýarlar. Hususanda, olar tarapyndan günbatar Türkmenistanyň ýod-brom, Garabogazyň şerebeli suwlaryny, Gowurdagyň selestin magdanlaryny we beýleki mineral baýlyklary toplumlaýyn işlemekligiň tehnologiýalary, senagat zyňyndy suwlary arassalamaklygyň usullary işlenip düzüldi we önümçilik synagyndan üstünlikli geçdi.

Bu bolsa ekologik sowatlygyň we bilimiň ähmiýetini hasda artdyrýar. Bu ugurda mekdep okuwçylaryň, talyplaryň, hünärmenleriň, ýolbaşçylaryň we beýleki hojalykçylaryň arasynda dürli ýollar bilen ekologiki bilimi we terbiýäni has-da güýçlendirmek talap edilýär. Munuň üçin ähli bilim ojaklary, köpçülikleýin habar beriş serişdeleri, jemgiýetçilik guramalary we beýleki mümkinçilikleri giňden ulanylmalydyr. Sebäbi ýaşayyş we bereket çeşmesi bolan topragy, suwy we howany gorap saklamak biziň ählimiziň jana-jan borjumyzydyr.

§1. Türkmenistanyň himiýa senagatyň ekologik ähmiýeti we onuň esasy düşüňjeleri.

Talap edijilik düzgün, başgaça aýdanymyzda, jemgyýetiň ýaşayşynyň esasy bolup durýan tebigy – maddy şerti hakykytdanam tükenip barýanlygyny, şu günki gün suwut etmek kyn däl. Adamzadyň XX asyrdaky işjeň döredijiliginiň netijesi bolup durýan biosferada ýüze çykan üýtgeşmeler (Ýer ýüzüniň temperaturasynyň ýokarlanmagy, suwuň, howanyň we topragyň global hapalanmagy, planetanyň çölleşmegi, Dünýä okeanynyň hapalanmagy, ozon gatlagynyň bozulmagy) hemmä belli bolsa gerek. Şonyň üçin tebigatdan peýdalanmagyň döwürine bap konsepsiýalary adamyň we tebigatyň arabaglanşyk şertleriniň mylaýym amatly utgaşdyrma düzgünlerine esaslanmalydyr.

“Adam – tebigat” ulgamynyň berk arabaglanşyklaryny oňaýly 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-düşüňjeli bolmagy zerurdyr.

Ekologiýa - bu organizmleriň ýa-da organizm toparlarynyň bir- birleri arasyndaky aragatnaşygy we olaryň ýaşayan gurşawuny öwrenýän ylym ýa-da daş-töweregiň janly organizmleriň we beýleki elementleriň arasyndaky arabaglanşygy öwrenýän ylym. Beýleki elementler- bu daş-töwerekdäki organiki däl komponentleri.

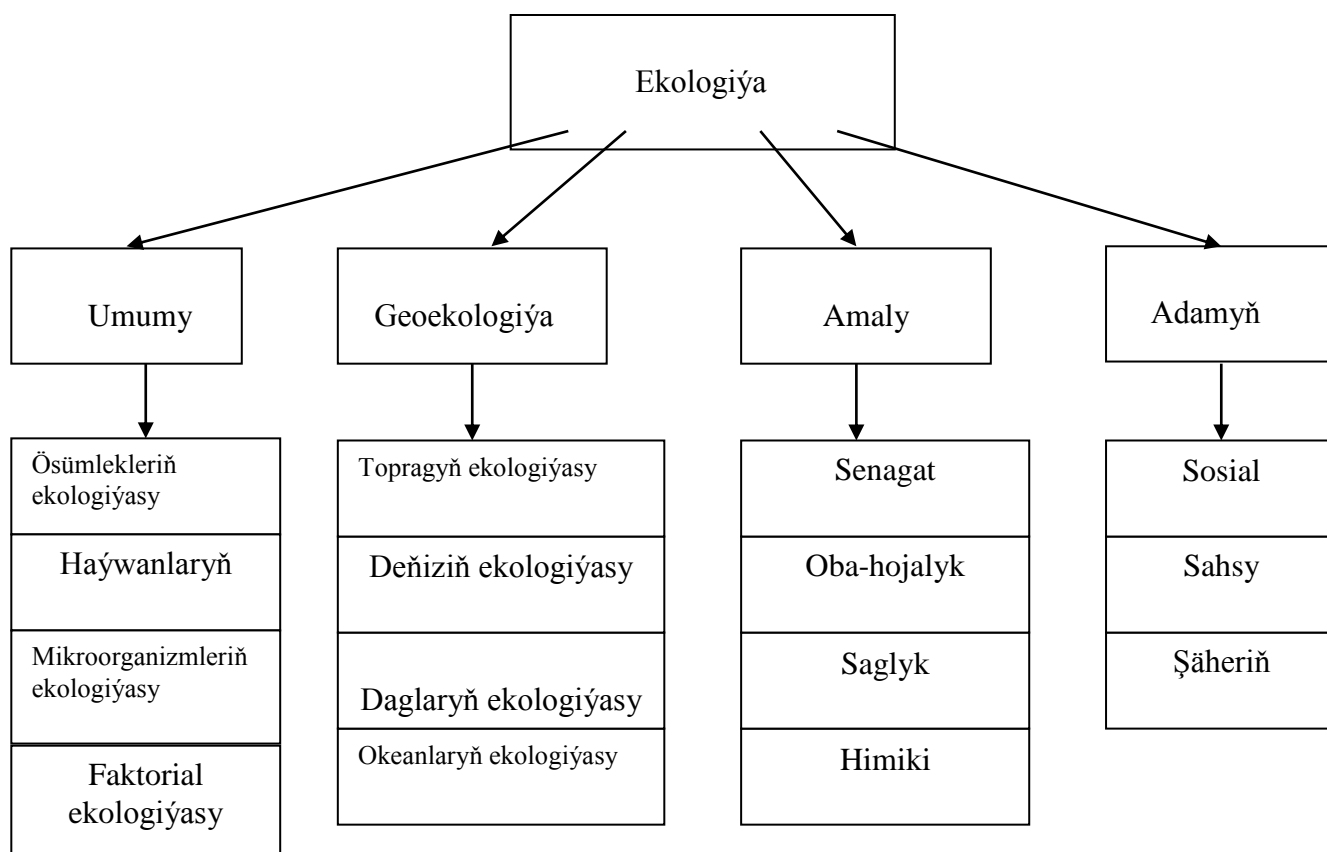
Ekologiýanyň başgada kesgitlemeleri bardyr, olarda onuň meseleleri görkezilendir. Meselem ekologiýa adamyň täsiri bilen girizilen üýtgeşmeleri hasaba almak bilen organizmleriň ýaşayan tebigy gurşawdaky olaryň ýaşayş işjeňlikleriniň kanunalaýyklyklaryny öwrenýän ylymdyr.

“Ekologiýa” adalgasy “oýkos” - öý, ýasalyan ýer we “logos” - ylym diýen iki grek sözünden emele gelýär.

Ylmyň beýleki oblastlary ýaly ekologiýa hem adamzat taryhynda üznüksiz emma deňölçegsiz ösüşe eýe bolupdyr. Gippokrat, Aristotel we beýleki gadymy grek filosoflarynyň işleri hem aýdyň ekologiki häsiýetlere eýe bolan maglumatlary özlerinde saklaýarlar. Emma grekleriň özüleri “ekologiýa” adalgasyndan peýdalanmandyrlar. Bu adalga ýaňy-ýakynda ýüze çykýar. 1866-njy ýylda nemes biology Ernst Gekkel tarapyndan “ekologiýa” adalgasy hödürlenýär. Gekkel tebigy synaglaryň netijesinde özüniň monografiýasynda “Organizmleriň umumy morfologiýasy” ilkinji gezek şu sözi ulandy.

Ekologiýa – ylym hökmünde biologiýanyň dürli pudaklaryna (fiziologiýa, genetika, biofizika) esaslanandyr, biologiki däl ylymlar bilen hem baglanşyklydyr (fizika, himiýa, geologiýa, geografiýa, matematika we beýlekiler). Bular sebäpli soňky ýyllar «geografiki ekologiýa» , «global ekologiýa», «himiki ekologiýa», «matematiki ekologiýa» we ş.m. Ekologiýa - bu tebigy, tehniki we sosial ylymlar bilen berk baglanşykly biologiki dersdir.

Ekologiýanyň birnäçe bölümleri bar:



Klassiki ekologiýa ýa-da umumy ekologiýa - bu biologiki ulgam bilen daşky gurşawuň arasyndaky özara täsirlerini öwredýär, onuň düzümine esasy üç bölüm girýär:

Autekologiýa - diňe ýeke-täk bir organizme we onuň daşky gurşaw bilen özara gatnaşygyňy öwrenýär. Eger-de aýratynlykda bir organizmiň daşky sreda bilen ýeke-täk aragatnaşyklary, ýaşaýyş ugurlary we özüni alyp barşy öwrenilýän bolsa, onda ol ulgamynyň beýleki komponentlerinden izolirlenýär, we bu ulgamdan daşarda ýaly seredilýär ("aut" – daşda). Şeýlelikde **autekologiýa** - aýratyn bir şahsyň gurşaw bilen özara baglanyşygyňy öwrenýär.

Demekologiýa - bu bir görnüşli görnüşüň toparyny we daşky gurşaw bilen özara gatnaşygyňy öwrenýär (populýasiýa). Bir görnüşe degişli bolan şahslaryň aýratyn toparlaryny öwrenmekligi hem goşup autekologiýa has giňişleýin seredýärler.

Sinekologiýa - bu daşky gurşaw, jemgyýet we janly organizmleriň arasyndaky aragatnaşyklary öwrenýär. (biosinoz). Bu ugurlaryň ählisini öwrenmekde esasy obýektler bolup şu soraglar hyzmat edýär: Olaryň ýaşap bilijiligi we olaryň biologiki häsiýetleri (uýgunlaşma-adaptasiýa), köpeme, durumllylyk.

Faktorial ekologiýa - bu janly organizmleriň ýaşamaklaryny kesgitleýän ekologiki faktorlaryň esaslaryny öwrenýär. Ylmy – nazary nukdaý nazardan alsak ekologiýa nazary we amaly ekologiýalara bölünýär. Nazary – bu ýaşaýyşy guramakde kanunalaýyklyklary öwredýär. Amaly - medisina, senagat ekologiýa, şäher ekologiýasyny we daşky gurşawuň täsirlerini öwredýär.

Sosial ekologiýa - bu jemgyýet bilen daşky gurşawuň bir-birlerine baglylygyny we özara arabaglanşygyny öwredýär.

Hemmezady öz içine alýan ekologiýa (global)- biosferanyň birligini we bitewüligini açmak, ekoulgamyň globallygy, onuň antropogen üýtgemegini öwrenýär.

Ondan başgada ekologiýa öwrenilýän anyk obýekt we gurşaw boýunça toparlara bolunýär. Meselem haýwanlaryň we adamyň ekologiýasy, ösumlikleriň ekologiýasy, mikroorganizmleriň ekologiýasy ýaly böleklere bölünýär. Häzirki wagtda tebigy gurşawunyň hapalanmagy bilen baglanşykly ekologiýa barlaglaryň ugurlary çaltlaşdyrylan ösüşe eýedir. Adamyň we adamzat jemgyýetiniň ekologiýasynyň aýratyn statusy bardyr. Adamyň ekologiýasy diýip biosferanyň we antropogenulgamyň umumy kanunlaryny, tebigy ulgamynyň adama we adamlar toparyna täsirini barlaýan ulgamlaryň derse düşüňärler.

Adam ekologiýa - bu adamlaryň tebigy manysy we onuň ýaşaýan ýerini, saglygyna täsir edýän ekologiki faktorlary öwrenýär. Adam ähli öz häsiýeti boýunça, ol janly zat, edil beýleki dürli janly organizmler ýaly dürli häsiýetleri we alamatlary bardyr. Adam - bu himiki komponentlerden düzülen (belok, nuklein kislotalar, uglewodlardan, lipidlerden, we ş.b.) aýyk ulgamdyr we madda we energiýa alyş-çalyşygynyň, esasynda öz – özüni kadlaşdyrmak, hereket, öz – ondürmek, ýaly dürli häsiýetlere eýedir we maglumat prosesleriniň.

Amaly ekologiýa bir obýekte degişli, onyň meseleleri:

- Daşky gurşawdaky mümkin bolan we otrisatel netijeleri bahalamak we maglumatlaşdyrmak.
- Tebigy gurşawuň hilini dolandyrmak.
- Tebigy baýlyklary tygşytly peýdalanmak we tebigy öndürijiligi goramak.
- Durnukly ösüşiň howpsyzlygyny üpjün etmek üçin inženerçilik, ykdysady, hukuk, sosial ýaly meseleleriň çözülişini gowulaşdyrmak.

Senagat ekologiýa – bu adamlaryň hojalyk işleri bilen daşky gurşawuň arasyndaky arabaglanşyk baradaky ylym bolup, ol adamlary we olaryň ýaşaýan ýerlerini öz içine alýan ekologiki ulgamyň jemidir. Adaty bolşy ýaly, ekologiýa ylymyny ekologiki ulgamlar barada ylym diýip düşüňäris, şonuň üçin Senagat ekologiýa, ekologiki ulgamlar ýa-da senagat kärhanalaryny we beýleki adamlaryň hojalyk obýektlerini öz içine alýan ekologiki ulgamlaryň jemi diýip düşünilýän senagat-ekologo-ykdysady ulgamlar baradaky ylym diýip belläp geçsek bolýar.

Ekologiýanyň ylym hökmünde önünde goýýan meseleleri:

- ýaşaýyşyň gurluşynyň kanunalaýyklyklaryny, şol bir sanda hem tebigy ulgamlara we biosfera bütewiligine edilýän antropogen täsirleri barlamak;
- biologiki baýlyklary tygşytly ulanmagyň ylmy esaslaryny düzmek, adamyň işjeňliginiň täsiri astynda tebigatyň ütgüşmelerine maglumat bermek we biosferada bolup geçýän prosesleri dolandyrmak, hem – de adamyň ýaşaýan sredasyny dorap saklamak;
- populýasiýalaryň sanyny regulirlmek;
- zyýanly görnüşler bilen göreşmekde ulanylýan himiki serişdeleri minimuma çenli kemeltmegi üpjün edýän çäreleriň ulgamlaryny işläp düzmek;

- belli bir ýa-da beýleki komponentleriň we landşaftyň häsiýetlerini kesgitlemekde ekologiki indikasiýa, şeýle hem tebigy sredanyň hapalanmagynyň indikasiýasy;
- bozulan tebigy ulgamlary dikeltmek, ulanylyşdan çykarylan oba hojalyk ýerlerini rekultiwasiýalaşdyrmak, örileri, sandan çykan topragyň hasyllygyny, howdanlaryň önümliligini we ş.m. dikeltmek;
- awçylykdan hojalyga geçmek;
- biosferanyň etalon uçastoklaryny gorap saklamak (konserwasiýa).

Şeýlelikde senagat önümçiliginiň ýa-da proýekt-konstruktor kärhanasynyň inženerleriniň işinde ekologiýanyň meseleleri:

- Daş töwerekdäki gurşawa we adamyň saglygyna edilýän zyýany minimuma çenli azaltmakdan ugur alyp tehnologiýa, inženerçilik we proekt-konstruktor çözümlerini amatlaşdyrmak;
- İşlenýän, rekonstruksiýalaşdyrylýan we taslanylýan kärhanalaryň (tehnologiki prosessleriň) daş töwerekdäki gurşawa, adam, haýwanlar, ösümlükler, oba, tokaý we balyk hojalyklary üçin edip biljek otrisatel netijelerine baha bermek we maglumatlaşdyrmak;
- Tebigy we antropogen ulgamlara otrisatel täsir edýän, adamyň saglygyna howp salýan, daş töwerekdäki gurşawa zyýan ýetirýän anyk tehnologiki prosessleri öz wagtynda ýüze çykarmak we düzetmek.

§2. Tebigaty goramak barada Türkmenistanyň kanunlary we halkara konwensiýalary. Tebigaty goramak barada BMG-nyň maksatnamalary.

Töwerekdäki gurşawy gorap saklamak, tebigy baýlyklary aýawly peýdalanmak, ekologiýa howpsuzlygy – bular Türkmenistanyň döwlet syýasatynyň esasyny düzýän ugurlaryň biridir.

Türkmenistanyň Konstitusiasynyň 46-njy maddasyna laýyklykda, ýurtda iň ýokary Döwlet häkimýetini we dolandyryşy – Prezident hem-de Ministirler Kabineti, kanun çykaryjylygy – Mejlis, sud häkimýetini Türkmenistanyň Ýokary kazyýeti amala aşyrýar.

Türkmenistanyň Prezidenti iň ýokary wezipeli adam bolup, ol döwletiň we ýerine ýetiriji häkimýetiň baştutanydyr. Ministirler Kabineti özüniň ýurdy dolandyrmak boýunça beýleki esasy wezipeleriniň hatarynda ygtyýarly edaralarynyň üsti bilen döwletiň ekologiýa syýasatynyň iş ýüzünde durmuşa geçirilmegini amala aşyrýar. Döwletiň ekologiýa syýasatyny, tebigy baýlyklary gorap saklamak we olardan aýlawly peýdalanmak babatdaky işlere pudagara gözegçiligi amala aşyrýan hem-de utgaşdyrylýan baş edara – Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministirligidir. Onuň işi we wezipeleri Türkmenistanyň Prezidentiniň 2000-nji ýylyň Ruhnama aýynyň 8-indäki 4830 belgili Karary bilen tassyklanan ýörite düzünnamada göz önünde tutulandyr.

Ministirligiň esasy wezipeleri şulardan ybaratdyr:

- teklipleri işläp taýýarlamak we ýeke-täk döwlet ekologiýa syýasatyny alyp barmak;
- töwerekdäki gurşawy gorap saklamak we tebigy baýlyklary rejeli peýdalanmak babatynda baş ugry we maksatnamalry düzmek;
- olaryň ýerine ýetirilişine gözegçilik etmek, ileri tutulýan ekologiýa meselelerini çözmek boýunça teklipler girizmek;
- Türkmenistanyň Prezidenti Beýik sdaparmyrat Türkmenbaşynyň tebigy baýlyklary gorap saklamak we üznüksiz öndürmek , tokaý hojalygyny ösdürmek baradaky maksatnamalarynda göz önünde tutulan çäreleri iş ýüzünde durmuşa geçirmek;
- görkezilen çäreleri ýerine ýetirmek boýunça ministirlikleriň, pudaklaýyn dolandyryş edaralarynyň, ýerli häkimýet edaralarynyň, döwlete dahylsyz pudaklaryň işlerini utgaşdyrmak.

Türkmenistanyň töwerekdäki gurşawy gorap saklamak boýunça halkara ylalaşyklarynda we maksatnamalarynda göz önünde tutulan borçlaryny ýerine ýetirmek boýunça beýleki ministirlikleriň we pudaklaýyn dolandyryş edaralarynyň işlerini utgaşdyrmak, şeýle-de degişli şertnamalary we ylalaşykly taýýarlamak hem Tebigaty goramak ministirliginiň ygtyýarlygyna girýär.

Tebigaty goramak ministirliginiň özygtyýarlygynyň çäklerinde kabul edýän kararlary ähli ministirlikler, pudaklaýyn dolandyryş edaralary, haýsy pudaga degişliligine, eýeçiligiň görnüşine garamazdan, döwletiň ähli kärhanalary we guramalry üçin hökmany bolup durýar.

Sebit derejesinde tebigaty goramak boýunça kanunçylygyň berjaý edilşine döwlet döwlet gözegçiligini tebigaty goramak boýunça welaýat dolandyrys edaralry amal aşyrýarlar.

Howanyň we ýerüsti suwlaryň ýagdaýyna bir ýerden yzgiderli gözegçilik etmeklik Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministirliginiň çöller, şsümlük we haýwanat dünýäsi milli institutynyň Ekologiýa gözegçilik (monitoring) ylmy-önümçilik merkezi (EMÝÖM) tarapyndan alnyp barylýar.

Hazar deňziniň giňişliginiň türkmen bölegine ekologiýa barlagy we umumy gözegçiligi ministirliginiň bölümleriniň biri: Hazaryň ekologiýa gullugy (“Hazarekogulluk”) amala aşyrýar.

Töwerekdäki gurşawyň ýagdaýyny goramak boýunça barlagy we ugrukdyryjy işleri Tebigaty goramak ministirligi bir hatarda saglygy goraýyş we derman senagaty ministirliginiň Arassaçylyk epidemiologiýa gullugy, Goranmak ministirliginiň Ýol gözegçilik gullugy, suw jojalyk ministirligi, Oba hojalyk ministirliginiň Ýerden peýdalanmak baradaky gullugy, “Türkmengeologiýa” döwlet korporasiýasy ýerine ýetirýärler.

Tebigaty goramak boýunça kanunçylygyň berjaý edilşine umumy gözegçiligi Türkmenistanyň Prokuratoriýasy alyp barýar.

Töwerekdäki gurşawy goramak babatdaky halkara hyzmatdaşlyklary.

Halkara jemgyýetçiliginde bitarap hem-de garaşsyz, özygtyýarly döwlet hökmünde girmek bilen, türkmenistan özüniň töwerekdäki gurşawy goramak baradaky halkara ylalaşyklara wepalydygyny aýan etdi.

Biz ýurdumyz BMG-niň töwerekdäki gurşawy goramak, ekologiýa heläkçiliklerini önünden duýdurmak boýunça dünýä möçberindäki kepillamalry bolup durýan tebigaty goramak baradaky ylalaşyklara ilkinjileriň biri bolup goşuldy. Şolaryň arasynda Klimatyň üýtgemegi baradaky çäklendiriji ylalaşyk, Biologiýa dürliligi baradaky ylalaşyk, Ozon gatlagyny goramak baradaky Wena ylalaşygy we Ozon gatlagyny dargadyjy maddalar boýunça Monreal beýany, Çölleşmäge garşy göreş baradaky ylalaşyk, Howply galyndylaryň serhedüsti daşalşyna we olaryň çykarylşyna gözegçilik etmek baradaky Bazel ylalaşygy, Daşky gurşawa degişli bolan ekologik maglumatlary almaga, kararlaryň kabul ediliş işlerine jemgyýetçiligiň gatnaşmagyna we oňa degişli meseleleriň adalatly çözülmegine ygtyýar berilmek baradaky Orhus ylalaşygy Şolary goldamak bilen, Türkmenistan şolar boýunça öz üstüne alan borçnamasyny doly suratda berjaý etmäge we kabul eden kararlaryny ýerine ýetirmäge ymtylýar.

Tebigaty goramak baradaky iňňän möhüm halkara duşuşyklaryň çözümlerini üstünlikli durmuşa geçirmek üçin, 1999–njy ýylyň Nowruz aýynyň 1-de Türkmenistanyň prezidentiniň karary bilen, BMG-nyň töwerekdäki gurşaw baradaky ylalaşyklaryndan we maksatnamalaryndan gelip çykýan Türkmenistanyň borçlarynyň ýerine ýetirilişini üpjün edýän Döwlet iş topary (pudagara) döredildi. Toparyň düzümi 9 işçi topardan we kätiplikden ybarat.

Halkara ylalaşyklarynyň we maksatnamalarynyň durmuşa geçirilişi, şeýle-de şu ugurdan Döwlet toparynyň edýän anyk işleri baradaky maglumatlar bilen

ýurduň ilatyny tanyş etmek maksady bilen okyjylar köpçüligine niýetlenen kitapçalar türkmen, rus, iňlis dillerinde çykarylady.

Aşakdaky ylalaşyklardan gelip çykýan halkara borçlaryny ýerine ýetirmegi üçin, Türkmenistanda yzgalaňly işler alnyp barylýar.

BMG – nyň klimatyň üýtgemegi baradaky çäklendiriji ylalaşygy Türkmenistan tarapyndan 1995-nji ýylda tassyklanyldy. Ony tassyklan ýurtlar klimatyň üýtgemeleriniň netijelerini “ýumşatmak” boýunça iki sany esasy ugur boýunça çäreleri işläp taýýarlaýarlar:

- ykdysadyýetiň gönüden-göni klimata täsir edýän ugurlarynda parnik gazlarynyň (PG) howa aralaşmak derejesini kemeltmek;
- klimatik görkezijilere has duýgur bolan ekologiýa ulgamlaryny hem-de ykdysadyýet pudaklaryny (oba we suw hojalygy) tebigy gurşawyň üýtgemegine uýgunlaşdyrmak.

Şu ylalaşygyň çäginde BMG-niň Töwerekdäki gurşawy boýunça maksatnamasynyň (UNEP) we Dünýä ekologiýa gaznasynyň (DEG) tehniki taýdan hemaýat bermeginde we maddy taýdan goldamagynda Döwlet toparynyň işçi topary PG-niň tükellenişini geçirdi. şonuň esasynda we 1995-2001-nji ýyllardaky geçirilen beýleki barlaglaryň netijeleri boýunça Klimatyň üýtgemegi baradaky çäklendiriji ylalaşygyň ilkinji milli habaryny çap etmek üçin maglumatlar taýýarlanyldy. PG-niň howa zyňylmagyny azaltmaklyk meselesini çözmeklikde esasy tagallalar iňňän ýakyn wagtlarda energetika bölümçesiniň içinde jemleniler. Ýurtda energetika kuwwatlyklarynyň döwrebaplaödyrylmagy, täze tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagy, şäherleriň ýylylyk üpjünçiligini merkezleşdirmekden aýyrmagy we dolulygyna gaza geçirilen hususy ýyladyşhanalaryň gurulmagy ekologiýa ýagdaýynyň gowulaşmagyna ýardam eder.

Klimatyň üýtgemeginiň netijelerini “ýumşatmak” boýunça Türkmenistanda geçirilýän çäreleriň biri garagumyň demirgazyk-günbatar bölegindäki Türkmen kölüniň gurluşygydyr, öňa ýurduň suwarymly meýdanlaryndan zeý suwlaryny gönükdirmeklik göz önünde tutulýar.

Klimatyň üýtgemegine ekoulgamyň uýgunlaşmagy boýunça çärelri işläp taýarlamaklyk tutuş sebitiň we Türkmenistan bilen serhetleşýän käbir ýurtlaryň suw baýlyklaryny öwrenmekligi hem-de öňa baha bermekligi talap edýär. Şeýlelikde, bu meseleleri çözmek üçin BMG, UNEP, BMGÖM ýaly halkara guramalarynyň we beýlekileriň hemaýatlary zerurdyr.

2. Çölleşmäge garşy göreş baradaky ylalaşygy türkmenistan 1996-njy ýylyň Oguz aýynda tassyklady. Şu ylalaşygyň çäginde ýurtda Çölleşmäge gaşsy göreş hereketleriniň milli maksatnamasy (ÇGGHMM) işlenip taýýarlanyldy.

Ýokarda agzalan ylalaşygyň çözgütlerini durmuşa geçirmek, Türkmenistan Tehniki hyzmatdaşlyk boýunça nemes jemgyýeti (THNJ/GTZ), Çölleşmäge garşy göreş baradaky ylalaşygyň kätipligi, Bütindünýä banky, TACIS we beýleki halkara guramalyr bilen ýakyn hyzmatdaşlyk edýär. Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministirliginiň Çöller, ösümlik we haýwanat dünýäsi milli instituty (THNJ/GTZ) bilen hyzmatdaşlykda maksatlaşyn taslamalary, hususan-da “Türkmenistanyň üç sany biogeografik ýeriniň tebigy baýlyklarynyň dolandyrylyşyna ýerli ilatyň gatnaşmagy” taslamasyny amala aşyrýar. Şu ugurdan işler 1998-nji ýyldan bäri

Sakarçäge, Görogly we bäherden etraplarynda alnyp barylýar. Özi hem tebigaty goramak çäreleriniň meýilnamalaşdyrylyşy “aşakdan-ýokary” amala aşyrylýar, ýagny anyk bir ilatly ýeriň ýaşaýjylary çölleşmeklige garşy göreş boýunça çäreleriň meýilnamalaşdyrylyşyna we amala aşyrylyşyna gatnaşyp bilýär.

2000-nji ýylyň ahyrynda Çölleşmääge garşy göreş boýunça ylalaşygyň durmuşa geçirilişi barada Milli dokladd (iňlis we rus dillerinde) taýynlandy we taraplaryň Bonnda (Germaniýa) geçirilen IV konferensiýasyna hödürlenildi.

3. Biologiýa dürliligi baradaky ylalaşyga türkmenistan 1996-njy ýylyň Oguz aýynda goşuldy. Ony amala aşyrmagyň çäklerinde 1999-njy ýylda Aşgabatda Merkezi aziýanyň biologik dürlüligini aýawly saklamak boýunça hünär okuwy, Türkmenistanyň tokaýçylygynyň milli hünär okuwy, goraghanalarda ylmy işler alyp barmak boýunça maslahat geçirildi. Beýleki çäreleri geçirmek bilen birlikde, Türkmenistanyň gyzyt kitabynyň 2-nji neşirini hem çykary.

Bu ylalaşygyň esasy talaplarynyň biri biologik dürliligi goramak saklamak we ondan aýawly peýdalanmak boýunça baş ugry we meýilnamany işläp taýarlamakdan ybarat bolup durýar. bu ugurdan işler Türkmenistanda aýratyn goralýan çäkleriň çäginde BMGÖM (UNDP), BMG-nyň Töwerekdäki gurşawa goramak boýunça Maksatnamasy (ÝNEP/UNEP), DEG, ÝTBG (WWF), TACIS ýaly halkara guramalary we Bütindünýä banky bilen hyzmatdaşlykda alnyp barylýar. Baş ugruň has ähmiýetli bölegi – “Biologiýa dürliligi”bölümi eýýäm hereket edip ýören halkara Hazaryň ekologiýa maksatnamasynyň çäginde işlenip taýýarlanylady. Häzirki wagtda Tebigaty ministirligi BMGÖM we DEG bilen bilelikde “Türkmenistanyň biologik dürlüliginiň ýagdaýy” we “Biologiýa dürliligi gorap saklamak boýunça hereketiň baş ugry we meýilnamasy” atly synlary taýýarlady hem-de neşir etdi.

Soňky 70 ýylyň içinde populýasiýalary бүтинleý ýiten ýa-da görnetin kemelen haýwanlaryň, ösümlükleriň (selmek, jeren, alaja gaplaň we beýlekiler) görnüşlerini öňki mesgenine gaýtadan getirmek boýunça çäreleriň möhümligini, şeýle hem olaryň ylmy ylmy we hojalyk üçin ähmiýetlerini göz önünde tutup, şu meseleler babatdakykadalaşdyryjy – hukuk binýatlaryny kämilleşdirmek zerur. Türkmenistanyň Gyzyt kitabyna giren görnüşler Türkmenistanyň kanunlary, gümrükhana kadalary we beýlekiler kadalaşdyryjy resminamalr tarapyndan goralýar, emma şol görnüşleriň ähçýeiniň örän uly bolanlygy sebäpli, olaryň sanyny dikeltmek üçin ýörite kanuny çäreleri işläp taýýarlamaklygyň zerurlygy ýüze çykýar.

4. Ozon gatlagyny goramak baradaky Wena ylalaşygyny we ozon gatlagyny dargadyjy maddalar boýunça Monreal beýanyny Türkmenistan 1993-nji ýylyň noýabr aýynda tassyklady. Bu resnimalary tassyklamak bilen ýurdumyz öz üstüne birnäçe borçnamalaryny aldy, şolaryň çäginde Ozony dargadyjy maddalary (ODM) ulanyşdan aýyrmak boýunça milli maksatnama işlenip düzüldi. onuňmaksady – ýurtda ODM ulanmagy kemeltmekdir.

ODM ulanmaklygy dolandyrmak we ozon gatlagyna edilýän ýaramaz täsiriň önüni almak meseleleri Türkmenistanda: “Atmosfera howasyny goramak hakyndaky”, “Tebigaty goramak hakyndaky”, “Döwlet ekologiýa ekspertiza hakyndaky” kanunlar bilen berkidilendir hem-de şolar arkaly kadalaşdyrylandyr.

Türkmenistan ODM-i we düzüminde şolar bolan enjamlary önürmeýär we daşary ýuertlara çykarmaýar. Öz-özünden tutaşmaklyga we nebit-gaz guýularynda dörän ýangyna garşy göreş mahaly ODM-i ulanmaklygy aradan aýyrýan usular ulanylýar. 1994-nji ýyldan bäri ýurtda Freon-11 esasyndaky aerozollary ulanmaklyk bes edildi. ODM Türkmenistana daşary ýurtlardan getirilýän harytlaryň hasabyna gelýär, ony ulanyjylar esasan ýeňil we azyk senagaty, durmuş hyzmatlary we söwda kärhanalary hem-de hususy bölekdir. Häzirki wagtda bu madalary ulanyşdan kem-kemden aýyrmak üçin ýurtda çäreler görüýär.

Eýýäm ýatlanan Ozony dargadyjy maddalary ulanyşdan aýyrmak boýunça millimaksatnamanyň Türkmenistanda durnuşa geçirilmegi, kanunçylyk-kadalşdyryjy binýady, ygtyýarnamalşdyrmaklygy, gözegçilik etmekligi, halkara guramalary we jemgyýetçilik bilen ylalaşykly hereket etmekligi, hünärmenleri taýýarlamaklygy we olaryň taýynlygyny artdyryp durmaklygy kämilleşdirmek boýunça işleri hem goşmak bilen bilelikde, ODM ulanmalygy ugrukdyrmak boýunça hereketiň täsirlilikini artdyrmaga mümkinçilik berer.

Ozon gatlagyny dargadyjy maddalary ulanyşdan aýyrmak boýunça milli maksatnamada görkezilen çäreler toplumynyň ählisiniň durmuşa geçirilmegi olary ulanmaklygy ýakyn geljekde azaltmaga, ondan soň bolsa dolulygyna radan aýyrmaga ýardam eder.

5. Howply galyndylaryň serhedüsti daşalşyna we olaryň çykarylşyna gözegçilik etmek baradaky Bazel ylalaşygyny Türkmenistan 1996-njy ýylyň Oguz aýynda tassyklady. Ylalaşykdan gelip çykýan borçlaryň çginde howply we beýleki galyndylaryň töwerekdäki gurşawa edýän ýaramaz täsirini aradan aýyrmak boýunça aşakdaky anyk hereketler edildi: howply galyndylaryň sanawyny tassyklamak; olaryň demirýol we awtomobil ulaglary arkaly daşalşyna döwlet gözegçiligini amala aşyrmak; Howply galyndylaryň serhedüsti daşalşyna we olaryň çykarylşyna gözegçilik etmek baradaky düzgünnamany işläp taýýarlamak; galyndylary ikinji gezek ulanmak (gaýtadan işlemek) boýunça himiýa senagaty kärhanalarynyň wekilleri bilen maslahatlar geçirmek.

6. Daşky gurşawa degişli bolan ekologiki maglumatlary almaga, kararsyryň kabul ediliş işlerine jemgyýetçiligiň gatnaşmagyna we oňa degişli meseleleri adalatly çözülmegine ygtyýar bermek baradaky Orhus ylalaşygyny Türkmenistan 1999-njy ýylyň Gurbansoltan aýynda tassyklady.

2000-nji ýylyň Magtymguly aýynda Aşgabatda ylalaşygyň kätipliginiň işgärleri bilen bilelikde Merkezi aziýa ýurtlary üçin sebitleýin hünär okuwy geçirildi. Şonuň maslahaty boýunça Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministirligi we ÝHHG 2000-2001-nji ýyllarda ýurduň welaýatlarynda hünär okuwlarynyň tapgyrlaryny geçirdi, oňa döwlet, jemgyýetçilik guramalary gatnaşdy we ylalaşyk boýunça Türkmenistanyň öz üstüne alan borçlarynyň ýerine ýetirilişiniň maksatlarynyň, wezipeleriniň we ýollarynyň durmuşa geçirilişi ara alyp maslahatlaşyldy. Häzirki wagtda ylalaşygyň düzgünlerine degişli talaplary ýerine ýetirmek boýunça işleri dowam etdirmek üçin işleşmäge hyzmatdaşlar gözlenilýär.

Türkmenistanyň Tebigaty goramak ministirligi BMGÖM-iň (UNDP), Bütündünýä bankynyň, DEG-niň, UNEP-iň, TACIS-iň (WWF) we beýleki halkara guramalarynyň hemaýat bermeginde töwerekdäki gurşawy goramak boýunça

birnäçe maksatnamalary we meýilnamalary amala aşyrýar. maksatnamalaryň çäklerinde möhüm synag taslamalaryň hem birnäçesi ýerine ýetirildi. Şolaryň arasynda: Türkmenistanyň gyzyl kitabynyň (2-nji neşir 1999ý.), „Türkmenistanda töwerekdäki gurşawyň ýagdaýy” milli nutugynyň, kalendarlaryň çap edilmegi, her dürli döwlet we jemgyýetçilik guramalary bilen bilelikde ýerlerde tebigaty goraýyş çäreleriniň, milli ýygnaklaryň geçirilmegi, ýurduň jemgyýetçilik ekologiýa guramalarynyň onlarçasyna kiçi grantlaryň gowşurylmagy ýaly çäreler bar.

“Türkmenistanda XXI asyryň Gün tertibi” taslamasynyň çäginde BMGÖM-iň, Beýik Britaniýanyň Ilçihanasynyň hemaýat bermeginde Tebigaty goramak ministirligi tarapyndan “Türkmenistanyň durnukly ösüşi, Rio+10” milli syny taýýarlanylady. Synda ilkinji gezek töwerekdäki gurşawyň durnuklylygynyň saklanylmagynyň, Türkmen döwletiniň ykdysadyýetiniň we durmuş ýagdaýynyň ösüşiniň sebäpleri we önünden döredýän şertleri seljerdi.

“Türkmenistanda XXI asyryň Gün tertibi” taslamasynyň çäginde durnukly ösüşiň has ileri tutulýan möhüm meseleleri boýunça Lebap, Daşoguz we Balkan welaýatlarynda ýerli derejede geçiriljek işleriň synag taslamalaryny durmuşa geçirmeklik göz önünde tutulýar.

BMGÖM-iň, DEG-iň, ÝNEP-iň (UNEP), Bütindünýä bankynyň, TACIS-iň goldamagynda Tebigaty goramak ministirligiamala aşyrylýan “Hazaryň ekologiýa maksatnamasynyň” (HEM) maksady Hazar deňziniň äklerinde töwerekdäki gurşawa oňaýsyz täsir edýän hadysalaryň önüni almaga, şu ýerde durnukly ösüşiň bolmagy üçin şert döretmäge gönükdirilendir. HEM-iň çäklerinde ähli Hazarýaka ýurtlarynda Hazaryň sebitleýin mowzuk merkezleri açyldy. Türkmenistanda çölleşmäge garşy göreş boýunça HSMM (ÇÖHDMI-iň binýadynda) we “Durnukly ösüşiň we ilatyň saglygy” HSMM işleýär. Hazaryň sebitleýin merkeziniň çölleşmeklige garşy göreş boýunça ýerine ýetiren işleriniň birinji tapgyrynyň netijeleri boýunça hazar deňziniň sebitlerinde çölleşmekligiň ýüze çykmagynyň we ösüp barşynyň kanunalaýyklyklary, olaryň giňişlik wagt babatda bölünişi, umumy ösüşi anyklanylady. Hazar deňzi sebitiniň ekologiýa ýagdaýynda tiz baha bermek we kartalaşdyrmak üçin kosmosdan alnan suratlaryň netijelerini ulanmak usuly işlenip taýýarlanylady. Ol kosmosdan alnan suratlary awtomatlaşdyrylan usulda, GMU-tehnologiýasyny ulanmak arkaly işläp geçmeklige esaslanandyr. Şu usuly ulanmaklyk çölleşmegiň emele gelşi barada ynamdar maglumatlary çalt almaklyga ýardam berdi. Hazarýaka sebiti üçin çölleşmeklige garşy göreş boýunça teklipler taýýarlanylady.

§3. Ekologiýanyň obýektleri, meseleleri we toparlara bölünişi.

Hiç bir jemgyýetçilik we tehniki kämilleşmeklikler adamyň ýaşayyş işjeňligini tebigatyň kanynlarynyň tersine üpjün edip bilmeýär. Hat-da kosmasa çyksada, bir näçe aýlap suwuň aşagynda ýaşamagy öwrensede, adam biologiki görnüşligine galdy onuň ýaşamagy sredanyň kesgitli şertleri (faktorlary) bilen üznüksiz baglanşyklydyr: temperatura, çyglylyk, howanyň gaz düzümi, suwuň hili iýmitiň düzümi we birnäçe beýlekiler. Islendik janly organizmiň sredanyň hiline bolan talaby ýeterlik derejede konserbatiwdir, olar ewolyusiýanyň birnäçe mün ýyllyklarynyň dowamynda dörandirler. Bu faktorlaryň birden üýgedilmegi, olaryň organizmleriň talap edýän normasyndan gysardylmagy madda çalşygynyň bozulmagyna eltýändigini düşnükli diň ýa-da iň ahyrky ýagdaý – bu bozulmalaryň organizmiň ýaşamagy bilen bir ýerä sygyşmaklygyna eltip biler.

Sredanyň ýa-da anyk ekologiki sistemanyň ýokary ýa-da ýeterlik derejedäki hili şu indikilerden ybaratdyr:

- a) Berlen ýerde (etrapda) adam tarapyndan üýtgedilen ýa-da döredilen, berlen ekosistemanyň ösüşine we durnuklylygyna mümkinçilik.
- b) Berlen ýerde (etrapda) öňden bar bolan ýa-da wagtlaýyn ýaşayan islendik ýa-da has wajyp populasiýanyň (birinji nobatda adamyň) ýaşamagy üçin ýaramaz şertleriň bolmagydyr.

“Ekologiýa” termini “oýkos” – öý, ýaşalyan ýer we “logos” – ylym diýen iki grek sözünden emele gelýär.

Ylmyň beýleki pudaklary ýaly ekologiýa hem adamzat taryhynda üznüksiz, emma deň ölçegsiz ösüşe eýe bolupdyr. Girrokrat, Aristotel we beýleki gadymy grek filosoflaryň işleri hem aýdyň ekologiki häsiýetlere eýe bolan maglumatlary özlerinde saklaýarlar. Emma grekleriň özüleri “ekologiýa” termininden peýdalanmandyrlar. Bu termin ýaňy ýakynda ýüze çykýar. 1969-njy ýylda nemes biology Ernst Gekkel tarapyndan “ekologiýa” terminini hödürleýär.

Ekologiýa - bu janly organizmleriň barlyk (ýaşamak) şertlerine we organizmleriň hem-de olaryň ýaşayan sredasynyň arasyndaky özara baglanşygyny öwrenýän ylymdyr.

Ekologiýanyň başgada kesgitlemeleri bardyr, olarda onuň meseleleri formulirlenendir. Meselem ekologiýa adamyň täsiri bilen girizilen üýtgeşmeleri hasaba almak bilen organizmleriň ýaşayan tebigy sredasyndaky olaryň ýaşayyş işjeňlikleriniň kanunalaýyklaryny öwrenýän ylymdyr.

Ekologiýa *autekologiýa* we *sinekologiýa* diýen böleklere bölünýär.

Eger-de aýratynlykda bir organizmiň daşky sreda bilen individual aragatnaşyklary, ýaşayyş ugurlary we özüni alyp barşy öwrenilýän bolsa, onda ol sistemanyň beýleki komponentlerinden izolirlenýär we bu sistemadan daşarda ýaly seredilýär (“aut” – daşda). Şeýlelikde **autekologiýa** aýratyn bir şahsyň sreda bilen özara baglanşygyny öwrenýär. Käwagt bir görnüşe degişli bolan şahslaryň aýratyn toparlaryny öwrenmekligi hem goşup autekologiýa has giňişleýin seredilýärler.

Ýöne görüşimiz ýaly beýle barlaglar ýeterlik däl. Ol ýa-da beýleki görnüşüň sistemanyň ähli beýleki komponentleri bilen özara baglanşyklaryna

bütewi seretmezden, onuň biologiki aýratynlyklaryna düşünmek özüni alyp baryşy we sany barda maglumat bermek we adamyň höwes edişine görä dolandyrmak mümkin däl. Agaç tohumlarynyň we beýleki ösümlikleriň şeýle hem haýwanlaryň görnüşleriniň özara täsirlerini öwrenmezden tokaýlary täzedan dikeldiş işlerini üstünlikli amala aşyrmak mümkin däl. Ýöne munuň üçin bu ösümlikleriň we haýwanlaryň ähli aýratynlyklaryny örän gowy bilmelidir. “Kesgitli birligi düzýän organizmleriň toparynyň” şeýle ulgamlaryň öwrenilmegi **sinekologiýanyň** predmeti bolup hyzmat edýär.

Ondan başgada ekologiýa öwrenilýän anyk obýekt we sreda boýunça toparlara bölünýär. Meselem haýwanlaryň we adamyň ekologiýasy, ösümlikleriň ekologiýasy, mikroorganizmleriň ekologiýasy ýaly böleklere bölünýär. Häzirki wagtda tebigy sredanyň hapalanmagy bilen baglanyşykly ekologiýa barlaglaryň ugurlary çaltlaşdyrylan ösüşe eýedir. Adamyň we adamzat jemgyýetiniň ekologiýasynyň aýratyn statusy bardyr. Adamyň ekologiýasy diýip biosferanyň we antroposistemanyň umumy kanynlaryny, tebigy sistemanyň adama we adamlar toparyna täsirini barlaýan ulgamlaryň derse düşüňärler.

Ekologiýa – ylym hökmünde biologiki däl pudaklaryna (fiziologiýa, genetika, biofizika) esaslanandyr, biologiki däl ylymlar bilen hem baglanyşyklydyr (fizika, himiýa, geologiýa, geografiýa, matematika we beýlekiler). Şular sebäpli soňky ýyllar “geografiki ekologiýa”, “global ekologiýa”, “himiki ekologiýa”, “matematiki ekologiýa” we ş.m.

Ekologiýanyň ylym hökmünde önünde goýýan meseleleri:

- ýaşayyşyň gurluşynyň kanunalaýyklyklaryny, şol bir sanda hem tebigy sistemalara we biosfera bitewiligine edilýän antropogen täsirleri barlamak;
- biologiki baýlyklary tygşytly ulanmagyň ylmy esaslaryny düzmek, adamyň işjeňliginiň täsiri astynda tebigatyň üýtgeşmelerine maglumat bermek we biosferada bolup geçýän prosesleri dolandyrmak, hem-de adamyň ýaşýan sredasyny gorap saklamak;
- populasiýalaryň sanyny regulirlemek;
- zyýanly görnüşler bilen göreşmekde ulanylýan himiki serişdeleri minimuma çenli kemeltmegi üpjün edýän çäreleriň sistemasyny işläp düzmek;
- belli bir ýa-da beýleki komponentleriň we landşaftyň häsiýetlerini kesgitlemekde ekologiki indikasiýa şeýle hem tebigy sredanyň hapalanmagynyň indikasiýasy;
- bozulan tebigy sistemalary diketmek, ulanylyşdan çykarylan oba hojalyk ýerlerini rekultiwasiýalaşdyrmak, örileri, sandan çykan topragyň hassylygyny, howdanlaryň önümliligini we ş.m.dikeltmek;
- awçylykdan hojalyga geçmek;
- biosferanyň etalon uçastoklaryny gorap saklamak (konserwasiýa).

Tehniki öňegidişlik bilen organiki dünýäniň (biosferanyň) arasyndaky prosesleriň özara baglanyşyklary barada düşünje bozulmazdan we olary hasaba almazdan tebigy resurslary we tebigy sistemalary ekspluatirlemek gutulgysyzlygyna dolap bolmajak otrisatel netijeleri alyp barýar.

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

Şeýlelikde senagat önümçiliginiň ýa-da proyekt-konstruktor kärhanasynyň inženerleriniň işinde ekologiýanyň meseleri şu indiki görnüşde formulirlenip biliner:

1. Daş töwerekdäki sreda we adamyň saglygyna edilýän zyýany minimuma çenli azaltmakdan ugur alyp tehnologiýa, inženerçilik we proyekt konstruktor çözümlerini amatlaşdyrmak;
2. İşleýän, rekonstruksiýalaşdyrylýan we taşlanylýan kärhanalaryň (tehnologiýa prosesleriň) daş töwerekdäki sreda, adam, haýwanlar, ösümlikler, oba, tokaý we balyk hojalyklary üçin edip biljek otrisatel netijelerine baha bermek we maglumatlaşdyrmak.
3. Tebigy we antropogen sistemalara otrisatel täsir edýän, adamyň saglygyna howp salýan, daş töwerekdäki sreda zyýan ýetirýän anyk tehnologiýa prosesleri öz wagtynda ýüze çykarmak we düzetmek.

Ekologiýanyň esasy meselelerini kesgittäňden soň onuň tebigatyň goralysy bilen baglanşygyny belläp, daş töweregiň hilini saklamak meseleleriniň çözüldigine edýän täsirine seretmeli. Soňky döwürde “ inženerçilik ekologiýa” “senagat ekologiýa” “ tehniki ekologiýa” ýaly düşüňjeler giňden ýaýran. Inženerçilik ekologoýa diýip, mysal üçin, ösüp barýan senagat önümçiligi şertlerinde sredanyň hilini saklamaga gönükdirilen inžener-tehniki işleriň sistemasy düşündirilýär. Ýöne, hakykatda meseleler iki dürli topara bölünýär: ekologiýa meseleleri we inženerçilik meseleleri, onda-da birinjileri ikinjileriň kömegi bilen çözülýär. Şeýlelikde, bu ýerde, gürriň ekologiýanyň ösüşiniň täze ugurlary (ekologiýa tehniki däl-de biologiki ylym) barada däl-de, daş töweregiň inženerçilik goralmagy ýa-da tebigatyň inženerçilik goralmagy barada gidýär. Bu ýerde, ekologiki meseleleriň inženerçilik usuly bilen üstünlikli çözülmägi üçin, hünärmende öz önümçiligini ekologiki ugurlardan bahalandyrmagy başarmaga mümkinçilik berýän, ekologiýa oblastynda belli bir bilime, ýagny her kime zerur bolan ekologiki oýlanma eýe bolmagynyň zerurlygy düşnüklidir.

Tebigat diýen düşüňje ilki bilen dürli tükeniksiz görnüşli biziň daşymyzy gurşaýan dünýä. Beýleki kesgitlemelere laýyklykda tebigat, giňişlik manyda, älemiň tutuş maddy-energetiki we maglumat dünýäsi, adam jemgiýetiniň bar bolmak şertleriniň jemi . Şu kesgitlemelere görä, tebigata diňe ýerde ýaşaýan janly jandarlar däl-de, esasy energetika we çig-mal resurslaryny özünde saklaýan litosfera, sredanyň ähli jansyz komponentleri, älemdäki janly materiýalaryň ewolýusiýasynyň kanunalaýyk we tebigy etaby bolan adam jemgiýeti we onuň senagat önümçiligi degişlidir. Şeýle hem tebigatda taýýar görnüşde duş gelmän, jemgyýet önümçiliginiň netijesinde döredilýän hadysalaryň we zatlaryň jemini aňladýan **ikilenji tebigat** ýaly düşüňje 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

gelyän we ýitip baryän görnüşleriniň doralmagyna, belli bir tebigy resurslaryň ulanylyşynyň azaldylmagyna, şeýle hem goraghanalaryň döredilmegine gönükdirilen çäklendiriji işleriň sistemasy ýaly ösdi. Şu wagtky 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” düşünjä has giň we ikili many berilýär. Birinjiden-ä **tebigaty goramak** tebigy kompleksleri, ösümlük we haýwanat dünýäsini, atmosferany, suwy, ýeri goramaklygy öz içine alýan tebigy resurslary dikeltmekligiň we saklamaklygyň 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 duýdyrýan tebigy resurslary dikeltmekligini we saklamaklygyny üpjün edýän adamyň döredijiliginiň we töwerekdäki tebigy sredanyň amatly aragatnaşygyny saklamaklyga gönükdirilen çäreleriň sistemasy ýaly kesgitlenýär.

Ikinji kesgitlenmede **töwerekdäki tebigy sreda** düşünje gabat gelýär. Bu tötänden däl. Bu ýerde “goramak” we “tebigat” sözleriniň manysyna seretsek, kesgitlenýän 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, howuzhanalar, senagat kompleksler) hem öz içine alýar. “Tebigaty goramak” düşünje derek (ylaýtada hojalyk döredijiliginde) “daş töweregi goramak” düşünjesiniň ulanylmagy hem şonuň bilen düşündirilýär.

“Daş töwerek” düşünjesine hem iki many berilýär. Birinjiden-ä ol subýekt ýa-da obýekt bilen hemmişelik arabaglanşykdaýy daşky sreda hökmünde kesgitlenýär. Ikinjiden hem töwerekdäki sreda diýip, adama we onuň hojalygyna bilelikde täsir ýetirýän abiotiki, biotiki we sosial sredalaryň jemine aýdylýar. Has giň manyda (başdaýy ikisine garşy gelmeýän) töwerekdäki sreda-tebigy we adam tarapyndan döredilen adamzat jemgyýetiniň daşyny gurşaýan, oňa täsir edýän adam jemgyýetde bar bolan zat hökmünde öz talaplaryny kanagatlandyryýan we öz gezeginde döredijiligi bilen oňa täsir edýän we ony üýtgedýän maddy dünýä. Şeýlelikde “daş töweregi goramak” düşünjesi şeýle kesgitleme aldy: “Adamyň töweregini gurşaýan tebigy sredany goramak-bu adamyň saglygyny we ýagdaýyny gowulandyrmak nukdaý nazarlaryndan zerur bolan çäklerde tebigy sistemalaryň fiziki, himiki we biologiki parametrlerini funksionirlemegi üpjün edýän halkara, döwlet we regional, administratiw-hojalyk, syýasy we jemgyýet işleriň kompleksi”. 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. Adam öz döredijiliginde özüniň ýaşaýyş 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 üýtgemän islendik maddanyň (ýangyjyň ýakylmagy, magdanlardan metallaryň alynyşy, zäherli himikatlaryň öndürilişi we ulanylyşy) ulanylyşy we himiki tehnologiýanyň islendik proseslerine bagly bolman hemişelik bolup galýar.

Ýöne fizikanyň obýektiw kanunlaryna laýyklykda (agramyň saklanma kanuny energiýanyň saklanma kanuny) islendik prosesler (şol sanda hem tehnologiýa) diňe bir üýtgedilme we gerek maddalaryň alynyşy bilen baglanşykly bolman, **önümçilik galyndylary** diýip atlandyrylýan goşmaça maddalaryň emele gelmegi bilen hem baglanşykly. Bu maddalar düzgün boluşy ýaly janly jandarlaryň töweregini gurşaýan tebigy sreda üçin özge. Olary **ksenobiotiller** (grek sözi “ksenos” – özge, “bios” – ýaşayyş) diýip atlandyrýar. Ýerdäki ýaşayyşyň ewolýusiýasy ksenobiotiklersiz amala aşyp olar diňe senagat önümçiliginiň netijesinde peýda bolýar. Şu wagt tebigy sredada gabat gelýän himiki elementleriň birnäçesi

§4. Ekologiki ulgam (biogeosenoz).

Bu ulgamyň astynda komponentleriň özara täsirleriniň we özara-arabaglanşyklarynyň tertipli yzygiderliginiň bir bitewüligini emele getirmegi ýatyr.

Biologiki ulgam - bu biotiki we abiotiki komponentletden durýan ulgamdyr. Biotiki komponentler - bu janly organizmler, janly maddalar. Abiotiki komponentler- bu organiki däl maddalar, subtrat sreda we energiýa.

Biologiki spektor - bu biologiki ulgamyň ýönekeýliginden tä çylşyrymly ýagdaýa çenli ösüş gurluşy.

<i>Bioteki komponentler</i>		<i>gen</i>		<i>öýjük</i>		<i>organ</i>		<i>organizm</i>
<i>populýasiýa</i>	<i>jemgyýet</i>							
+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Abiotiki komponentler</i>		<i>madda</i>		<i>energiýa.</i>				

II

II

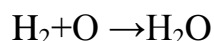
II

<i>Biologiki ulgam</i>		<i>öýjükleriň</i>		<i>organlar</i>		<i>organizmler</i>
<i>populýasiýa</i>	<i>ekoulgam</i>					
		<i>ulgamy</i>	<i>ulgamy</i>	<i>ulgamy</i>	<i>ulgamy</i>	<i>ulgam.</i>

Iýerarhiýa - Biologiki ulgamyň ösmegi.

Biologiki spektora seredenimizde her derejede komponentleriň daşly gurşaw bilen tyäsirleşmegi netijesinde, häsiýetine laýyklykda funksional ulgamyň emele gelýändigini görýäris. Ekologiýa gözlegleriň jisimi bolup, organizmleriň derejesinden ýokarda ýerleşýän ulgam bolup durýar. Spektoryň her derejesi başgalar bilen hem arabaglanşykly.

Iýerarhiki guramanyň wajyp spektory bolup, ýagny başdaky komponentleriň birleşmelerinden emele gelen maddalardan we başdaky maddalardan başga emele gelen maddalardyr. Mysal üçin: H₂O iki sany gaz görnüşli maddalardan täze suwuk maddalaryň emele gelmegi.



Başdaky maddalardan emele gelen maddalara ,ol maddalaryň jemi diýilýär. Emiržent we maddalaryň jemi- bu bir bitewülik bolup,olaryň düzümine emele gelen täze maddalar degişli däl.

Kä wagtlar biologiýada janly organizmleriň jemlenen ýerine, toplumyna biosenoz diýilýär.

Töweregindäri jansyz sreda 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

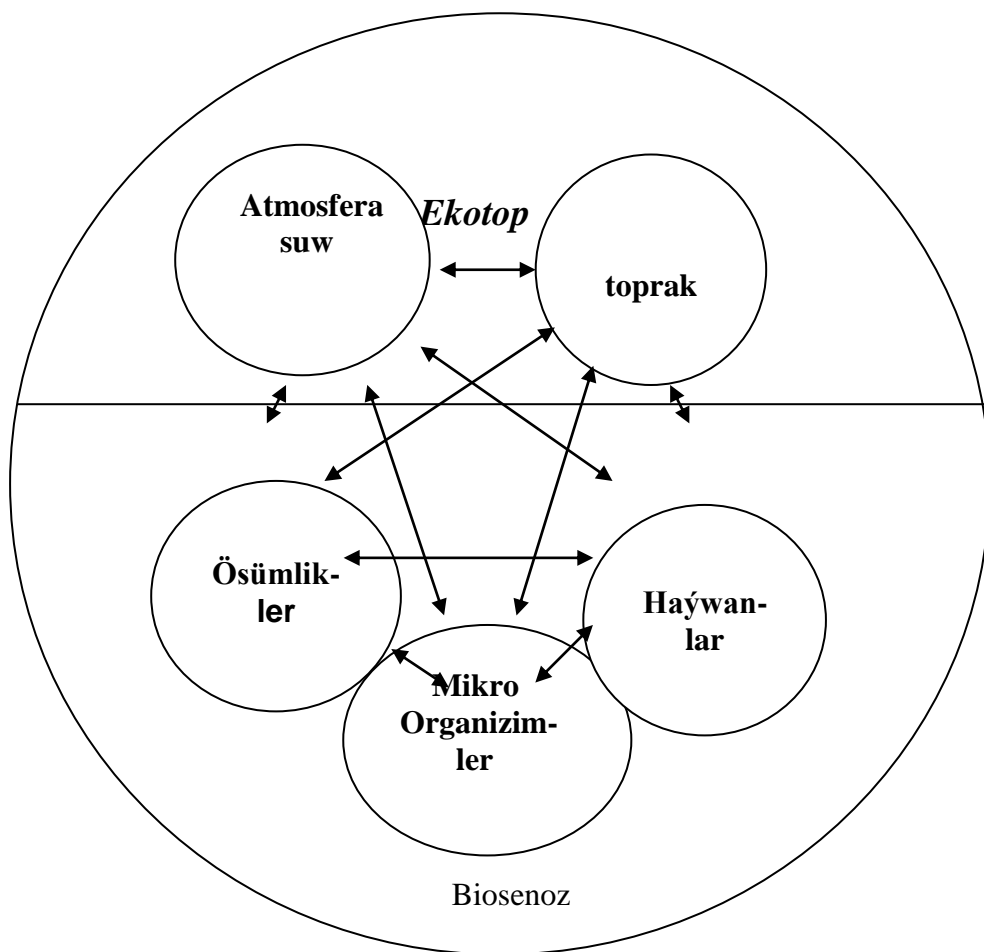
bellemeklik üçin akademik W.N. Sukaçewskiý tarapyndan biogeosenoz (grek dilinde “bios” – ýaşayyş, “ge” – Ýer, “senoz” – birleşik) düşüňjesi hödürlendi. “**Biogeosenoz** – bu ýeriň ýüzüniň belli araçagindäki birmeňzeş, ony düzýän komponentleriň aýratyn spesifikasyna we öz arasynda hem-de tebigatyň beýleki hadysalary bilen energiýa we madda çalyşygyň kesgitli görnüşine eýe bolan, hemmişelik ösüşde we hereketdäki içki gapmygarşylykly dialektiki birlik bolup durýan tebigy hadysalaryň (atmosferanyň, dag jisimleriň, ösümlikleriň, haýwanat dünýäniň we mikroorganizmler dünýäsiniň) jemi.”

“*Ekoulgam*” we “*biogeosenoz*” biri-birine ýakyn, ýöne sinonim däl düşüňjeler. *Ekologiki* ulgam – bu janly organizmleriň we olaryň töweregindäki sredanyň 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 kosmiki 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” garanyňda 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 *ekotop* (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 sredasyny 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 sreda, 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 ösümlikleriň (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).

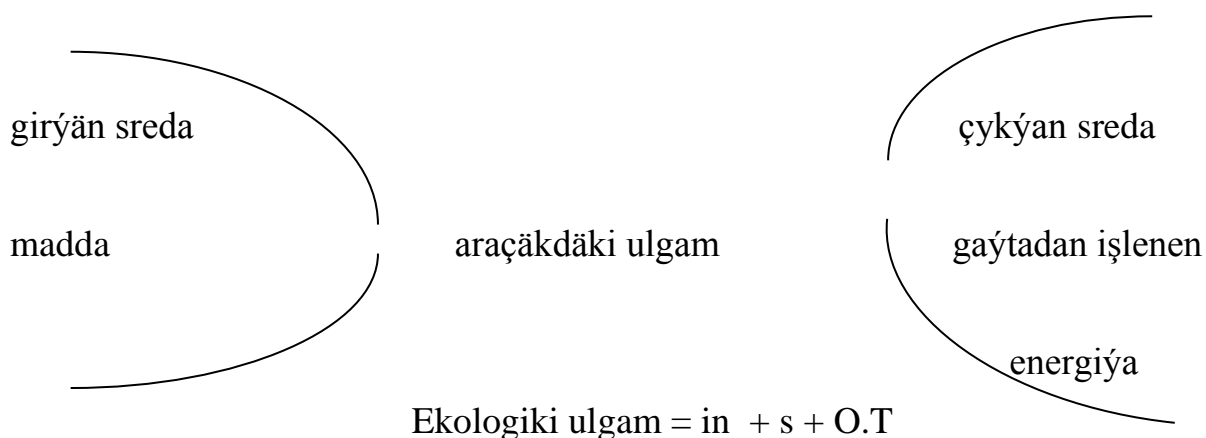
Biogeosenozyň shemasy



Biogeosenoz - bu ýeriň üst gatlagynda ýerleşýän birmeňzeş tebigy hadysalaryň (atmosfera, ösümlik, 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- bu ekologiýanyň esasy funksional birligidir we onuň düzümine bir-birleri bilen arabaglanşykly janly organizmler we jansyz gutşaw degişlidir. Bu bolsa ýer ýüzindäki ýaşaýyşy saklamak üçin örän zerurdyr.

Ekologiki ulgam – açyk ulgamdyr.



Ekologiki ulgamyň birnäçe gurluşy bar:

Trofiki nukdaý nazardan alsak (iýmit) ekoulgamyň hemme komponentleri 2 ýarusa bölünýär:

1-nji ýarus: ýokarky awtotrof (ýer üsti) ösümlikleri alýar. Bular gün energiýasyny özleşdirýärler we janly organizmleriň maddalaryny öwürýärler. Kā wagtlar awtotroflary produsentler diýip hem atlandyrýarlar.

2-nji ýarus: aşaky getrotroflar. Bularyň düzümine taýýar organiki maddalardan iýmitlenýän organizmler degişli.

Biologiki nukdaýnazardan alsak: ekoulgamyň hemme komponentleri şu aşakdaky toparlara bölünýär:

1. Aýlnşyga gatnaşýan organiki däl maddalar.
2. Abiotiki we biotiki bölekleri baglanyşdyrýan organiki birleşmeler.
3. Substrat sreda (suw, howa, toprak, klimatiki faktorlar).
4. Produsentler (awtotroflar)- organiki däl birleşmelerden janly organiki maddalary öndürýärler.
5. Makrokonsumentler (fototroflar)- bu beýleki janly organizmlerden iýmitlenýän getrotrof organizmler.
6. Mikrokonsumenti (saprofaglar) – deýitrofagi – bu jansyz bedeniň dargamagy bilen energiýany alýan getrotrof organizmler.

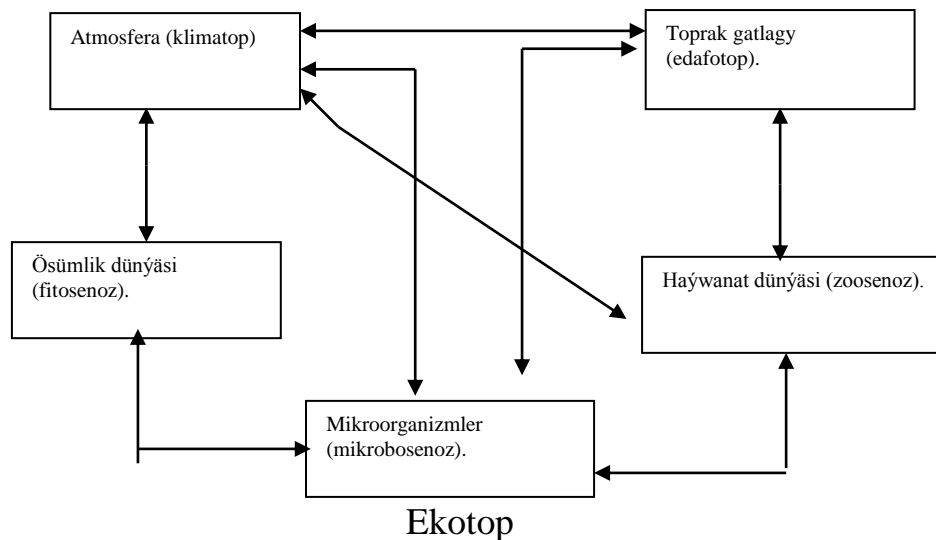
Konsumentleriň klaslara bölünişi: (getrotroflar) özleriniň iýmiti hökmünde ulanýan organizmlerine baglylykda.

- ot iýýänler (fitofagi, trowoýady)
- mör-mörjekleri iýýänler (ýyrtyjylar, zoofagi, plotoýady).
- Maslyk iýýänler (deýtritofogi, mertwoýadnyýe)

Kombinasiýa (toplumlaýyn) :

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

Biogeosenoz



Öz nobatynda ekotop klimat (klimatop) 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 sredasyny 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, ýada ölüm faktory bolmak bilen ähli janly organizmler özaralarynda ýakyn baglanşyklydyrlar. Toprak emele geliş, organiki maddalaryň minerallaşyş proseslerinde mikroorganizmleriň (birinji nobatda bakteriýalar) roly aýratyn möhümdir.

Suw we ýerüsti ekoulgamlaryň gurluşy. Ýerüsti ekologiki ulgamlar hem, suw ekoulgamlary hem giňişlik we wagt boýunça doly birjynsly gurluş bolmaýarlar.

Ýerüsti ekoulgamlar köpgatlakly, ýagny olar üçin dürli beýikli dikligine gurluş böleklerine bölünmeklik häsiýetlidir. Tokaýda agaçlaryň kökleriniň, sütünleriniň, şahalarynyň ýerleşişini boýunça deňşililikde birnäçe gatlagga bölmek mümkin: birinji ululykly agaçlar, gyrymsy agaçlar we agaçlaryň ýaş nesilleri, toprak üsti janly gatlag (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 höwürtegeleýärler.

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

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 ýaşaýarlar we predominantlar diýip atlandyrylýar.

Suw ulgamlarynda hem şuna meňzeş bölünişikler bar. Balyklaryň dürli görnüşleriniň we beýleki suw haýwanlarynyň, şeýle hem ösümlük organizmleriniň dürli çuňluklarynda ýaşaýandygy belli. Şonuň bilen bir hatarda suw we ýerüsti bileleşileriň gurluşynda ähmiýetli tapawut bar, ol "emele getiriji" sredanyň aýratynlygyndan gelip çykýar – suw ýa-da howa.

Suw howdanlaryny iki uly topara bölýärler: hereketsiz duran suw howdanlary, ýa-da lentiki sreda (lentis – rahat), köller, howuzlar, batgalyklar we akýan howdanlar olara degişli, ýa-da lotiki sreda (lotus – akýan), derýalar, çeşmeler olara degişli.

Haýwanat dünýäsi. Ýeriň ýäzinde takmynan 1,5 mln görnüşli janli organizmler we şol sanda 1 mln jandar ýaşaýar. Adamyň we haýwanat dünýäsiniň arabaglanşygy örän çylşyrymly. Jandarlar iýmitiň, geým-gejimiň çeşmesi bolup durýar we bir wagtda jandarlar ýokanç keselleriň ýaýradyjysy we geçirijisi, oba hojalykda zyýan ýetiriji bolup durýar. Adamzadyň tebigata ýetirýän täsiri netijesinde- (tokaýlary yok etmek, çölde ekerançylyk etmek, oba hojalygynda himiki serişdeleri ulanmak) jandarlaryň birnäçe toparlarynyň tükenmegi ýüze çykýar. Soňky 370 ýylyň dowamynda ýer ýüzünde 130 görnüşli jandarlar we guşlar düýbünden ýitipdir we şu wagta birnäçe görnüşler gyzyl kitaba girizildi we goraghanalaryň döredilmegi bilen goralyp saklanýar. Jandarlar resurslaryna öýde saklanylýan haýwanlar we guşlar hem degişlidir.

Biogeosenozlaryň görnüşleri:

- Ýer üsti
- Suwly
- Köpýarusly

Ekoulgam birmeňzeş gurluşda bolup bilmeýärler we giňişlikde, şeýle hem wagta görä üýtgeýärler. Ähli ýer üsti ekoulgamlar köp ýarusly we bular wertikal ýerleşdirilýär. (ösümlükler, agaçlar). Birnäçe organizmler toparlaýyn, bilelikleýin biogeosenoz bilen bile emele gelyärler. Gorizonttal bölegine seredilende relýef bilen baglanşykly toparlara bölýärler.

Parasela- (öýjük) biosenozyň ýerleşen gurluş bölegi. Onuň häsiýetleri :

organizmleriň dykyzlygy we ýaşayan sredasynyň aýratynlynlyklary. (bagçylyk bölegi).

Ekologiki ulgamyň esasy häsiýetleri:

Ygtybarlylyk

1. Durnuklylyk- bu häsiýet ekoulgamy häsiýetlendirýär, ol daşky täsirleriň netijesinde ýüze çykýan üýtgeşmeleri saklaýar; daşky faktorlara garşylyk görkezýär; ulgamyň öz-özünden dikelme kanuny.
2. Deňagramlylyk- ekoulgamyň 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. Howpsyzlykgy- bu häsiýet ekoulgamyň durnuklylygynyň deňagramlylygynyň we ýaşapbilijiligini ýitmegini kesgitleýär.

§5. Biosfera we onuň ewolýusiýasy.

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

Biosfera ylymynyň düýbini tutujy beýik rus geohimigi Wernadskiý W.I. onuň ylymyna 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 çykýan dürli üýtgeşmelerde hem, ýaşaýyş sredanyň 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 ýaşaýyş 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.

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 ýaşaýşa ýol bermeýär. Öz önümçiligi bilen bilelikde adamzat jemgyýeti hem biosfera degişli.

Biosferanyň araçägi: atmosferanyň aşaky bölegi, gidrosferanyň hemmesi, tetrasfera we litosfera. (ýokarsy ýer gatlagynyň gorizonty). Bütün biosferany janly organizmleriň ýaýraýyş dykzlygyna laýyklykda iki kategoriýa bölmek bolýar: Oblast- nirede janly organizmleriň köp ýerleşen ýeri. Eubiosfera- organizmleriň seýrek duş gelýän oblasti.

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.

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.

Ýeriň janly organizmleriniň gury maddalarynyň biomassasy.

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

Biosferanyň gurluşy

		100000 m	Ionsfera
		60000	Mezosfera
			Stratosfera
		30000	Ozon gatlagy
Parobiosfera			
		10000	Troposfera
Eubiosfera	Biosfera		
		7000	Haywanlaryň ýaýran araçagi
		6000	Ösümlikleriň ýaýran araçagi
		4000	
		2000	Tokaýlar we batgalyklar
		0	toprak
		- 10	litosfera
		- 100	Ewfotiki zonasy
		- 200	Afotiki zonasy
		- 1000	Nebit suwlar (bakteriýalar)
		- 3000	düwiniň gatlagy
		- 10000	

Görşümüz ýaly ummanyň organizmleriniň biomassasy ýerüsti haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň biomassasy bilen deňeşdireniňde ujypsyzdyr. Janly organizmleriň ösüş derejesi birnäçe etaplara bölünýärler:

1 etap – himiki etap – jansyz materiýadan ýönekeý organiki birleşmelereň emele gelmegi (ýokary temperatura, gün energiýasy, metan, azot, wodorot, organiki birleşmeler) emele gelýär. Aminokislotalar, aldegitler, yuglewodlar. Soňra ýönekeý organiki maddalardan suwly sreda emele gelýär, esasy komponentleri nukleýin kislotalary.

2 etap-himiki birleşmeleriň ewolýusiýasy, polimerizasiýanyň hasabyna çylşyrymly organiki birleşmeleriň emele gelmegi. Şeýlelikde şahsy nukleýin kislotalar we beloklar suwly sreda-da emele gelýärler.

3 etap- Öýjükleriň emele gelmegi. Aporiniň gipotezine laýyklykda suwly gatlakda bir günde ograniki kolloid birleşmeler emele gelýär. Konserwantlaryň bölünme araçäkleri bolýar. Konserwantlar toparlaýyn bölünýärler, birleşýärler öýjük emele gelýär.

4 etap- janly organizmleriň emele gelmegi. Öýjükleriň kolonnalaýyn birleşmegi we köpöýjükli ulgamyň emele gelmegi, şeýlelikde öýjükliлер assimilýasiýa, bölünme, hereket funksiýasy, täzedden emele gelme bilen üpjün edýär.

5 etap- adamlaryň emele gelmegi, aňly organizmleriň emele gelmegi.

Biosfera özüniň emele gelmeginiň milliardlarça ýylynda ewolýusiýa atlandyrylýan 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, adenoziňtrifyosfat görnüşli energiýa göteriji maddalary emele getirýän molekulalar. Ewolýusiýanyň möhüm etaplarynyň 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 araçäginin bolmagyndadyr. Koaserwatlar hem ilkinji biologikiden öňki ulgam hökmünde seredilýär. Bu damjalar bozulyp we ýene-de täzedden 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 çykarmasy bilen koaserwat damjasy ýönekeýje janly organizme öwürilipdir. Ýaşaýşyň ilkinji galyndylary litosferanyň gatlaklarynda tapylypdyr, olaryň ýaşy 3 mlrd. Ýyl, ýagny arheý erasyna degişlidirler.

Ýaşaýşyň soňraky çylşyrymlaşmalary köp öýjükli ösüşi bilen baglanyşkly. 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 bölüjeler 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 assimilyasiýa jogapkär, beýlekileri hereketi üpjün edipdirler, üçünjü 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 çalşýar, ol organizm bilen sredanyň arasynda maddanyň we energiýanyň üznüksiz çalşmasyndan ybaratdyr.

Ýerdäki ýaşaýşyň taryhy umumy dowamylygy 3,5 mlrd. Ýyl bolan 6 erany we 17 döwri öz içine alýar. Diňe Ýerde ýaşaýşyň üçünjü etapy ýüze çykan pursatyndan uly bolmadyk wagt aralygy (1,5 mln. Ýyla golaý) geçipdir, ýagny soňky döwrüň başlangyjy bolan kaýnazoý erasy – antropogen (antropos – adam). Gadymy adamlaryň zähmet – jemgyýetçilik işleri antropogeneziň hereket edýän güýji bolupdyr. Jemgyýetçilik önümçiliginiň ýüze çykarmasy aňyň we gepleşmekligiň ýüze çykarmasy 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 kosmiki giňişligi hem öz içine almak bilen ähli gurşap alan sredany aňly, maksada gönükdirilen, kanunalaýyk we yzyna öwürüp bolmaz ýaly üýtgedýän kuwwatly tebigy güýje öwürüldi.

Janly organizmleriň ewolýusiýasynyň iň soňky, ýagny şu wagtky etapy – bu adamyň aňynyň ösmegi. Bu etapa noogenez diýip ("noo" – aň, düşünje, "genez" – ösüş) atlandyrylýar. Şol sebäpli biosfera noosfera öwürülýär, bu öwürülme 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 sredany taslamalydyr we amala aşyrmalydyr, şonuň üçin adamyň işine biosferanyň integral bölegi hökmünde seretmeli. Tehnika – biosfera üçin keseki zat däl-de eýsem onuň ösüşiniň täze döwüridir.

W.I.Wernadskiýniň boýunça bu etapda ýaşayşyň ösüşi noogeneziň ýoly bilen gider, we bu etapda adam özüniň şu günki güne çenli tebigata ýetiren zeperlerini düzedip, geljekde şuna meňzes hadysalaryň öňüni almalydyr.

Biosfera- bu adamlaryň ýaşayan ýeke-täk ýeri we ony hiç wagt, hiç-hili üýtgedip bolmaýar.

Biosferanyň üýtgamezlik kanunlary – biosferanyň ewolýusion ösüşi onuň ýuwaş-ýuwaşdan noosfera öwürilmegi bilen baglanyşykly. Wernadskiniň kanuny- Adam-tebigat ulgamynda adamlar dominerlýji roly oýnaýar we şeýlelikde bilen biosfera mejburi noosfera öwürüler.

Durgun kopponentlerden organiki maddalaryň fotosintez prosesi ýüz millionlarça ýyllap dowam edip gelýär. Ýüne Ýeriň gutarnykly fiziki jisim bolandygy sebäpli, islendik elementeler (arassa görnüşde ýa-da birleşmeler görnüşinde) hem fiziki gutarnyklydyrlar. Millionlarça ýyllap olaryň fotosintetikler tarapyndan assimiýasiýasynda, tükenmegi mümkin ýaly bolup görünýär. Emma bu beýle bolup geçneýär. Üstesine-de adam elmydama öz tarapyndan döredilen ekologiki ulgamlaryň önümliligini ýokarlandyrmak bilen bu prosesiň insentiwleşdirilmegine ymtylýar.

§6. Gaz we suwuk halyndaky zyňyndylary arassalamagyň usullary we enjamlary.

Özüniň tebigaty boýunça gaz halyndaky zyňyndylar ýa-da mehaniki bölejikler (tozanlar) görnüşinde ýa-da himiki maddalar görnüşinde bolup bilýärler. Şonuň üçin olarda ulanylýan usullar we enjamlar özara tapawutlanýarlar.

Gazlary mehaniki bölejiklerden arassalamak üçin şu aşakdaky prinsipler ulanylýar:

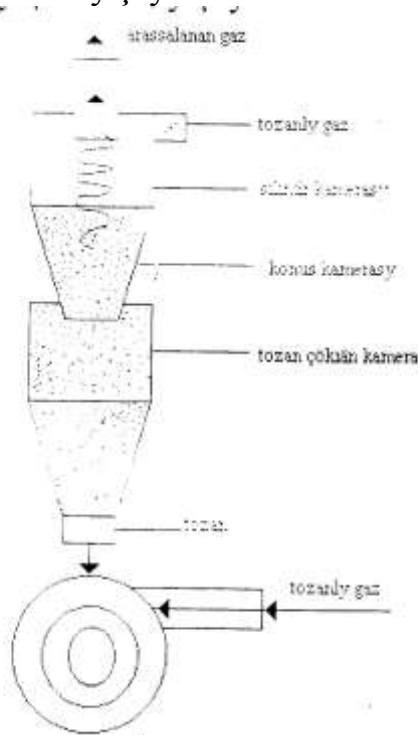
1. Grawitasiýa güýçleri, ýagny mehaniki böjikleriň dykzlygy, agramy;
2. Inersiýa güýçleri – gazyň akymynyň ugrunyň üýtgemegi;
3. Merkezden daşlaşýan güýçler.

Şu prinsipleri esaslanyp işleýän ençeme enjamlar bar.

Meselem:

Gury tozan tutujylar, siklonlar we şuna meňzeşler. Şeýle hem elektrik güýçleriniň täsirinde işleýän tozan tutujylar bolýar. Köp önümçilikde özleriniň amatlylygy, ýönekeýligi, örän oňat netije berýänligi üçin adatça gazlary tozandan arassalamak üçin siklon enjamlary ulanylýar.

Siklonlaryň işleýiş shemasy şeýle:



Surat 1.

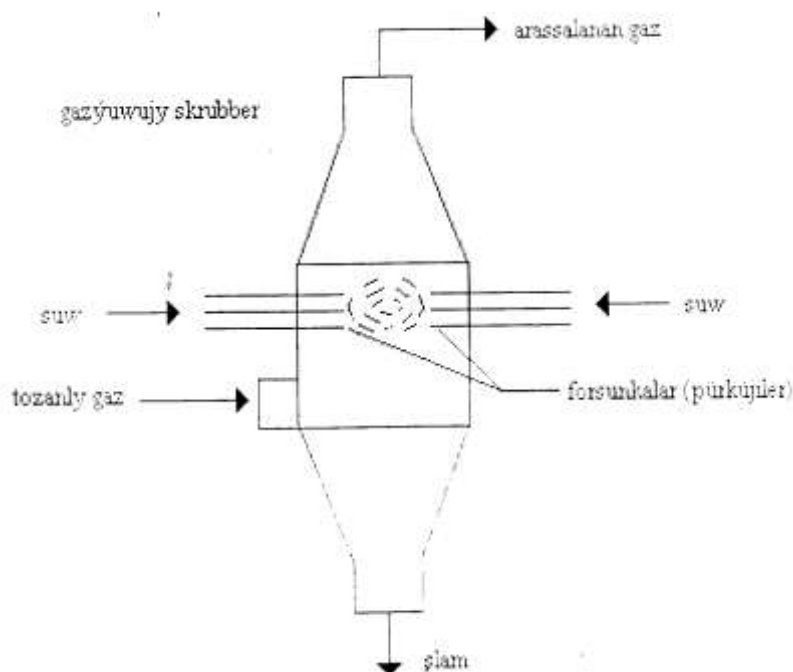
Köplenç bu siklonlar bir apparat görnüşinde dälde birnäçe apparatlaryň batareýalary görnüşinde bolýarlar, sebäbi siklonyň öndürjiligi artdyrmak üçin apparaty ulaltmak peýdaly däl. Şonuň üçin in Gowusy birnäçe apparaty bir ýere ýerleşdirip batareýa görnüşde ulanmak amatly. Sebäbi siklonyň netijeligi şeýle aňladýarlar.

Bu ýerde: v – gazyň tizligi
 d – siklonyň diametri

Bu formuladan görnüşi ýaly siklonyň netijeliligi onuň diametrine ters proporsionaldyr. Şonyň üçin siklonyň ulaltmaýarlar we birnäçe kiçi siklonlary birleşdirip batareýa ýasaýarlar.

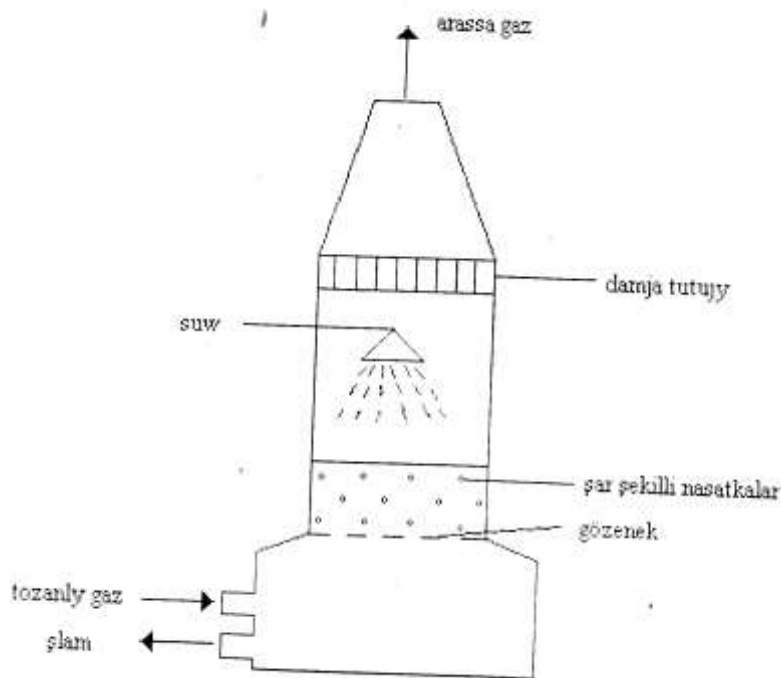
Gazlary tozandan arassalamak üçin şeýle hem tozan filtrlri (tozan tutujylar) ulanylýarlar. Olardan gaz ýuwujy skrubberler has giňden ulanylýarlar.

Onuň shemasy şeýle:



Surat 2.

Bu shemadan görnüşi ýaly, tozanly gaz apparatdan ýokary goýberilende ol pürkdürilen suw bilen ýuwulýar we tozan şlam görnüşinde aşakdan aýrylýar. Käbir apparatlarda bolsa tozanly gazyň suw bilen kontaktyny, ýagny galtaşmasyny artdyrmak üçin apparatda däne-däne nasatkalar oturdylýarlar. Meselem: olaryň şeýle görnüşi bar:

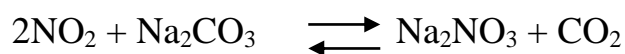
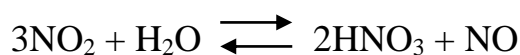


Surat 3.

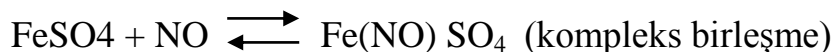
Gazlary himiki maddalardan arassalamagyň hem dürli himiki we fiziki – himiki usullary bar. Olardan käbirleri şular:

Azodyň oksidlerinden arassalanyşy

Azodyň şu oksidleri bardyr: N_2O ; NO ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5 . Tejribede köplenç NO we NO_2 zyňylýar. Adatça NO birleşmesini NO_2 çenli okislendirýärler, soňra emele gelýän NO_2 gazyny suwda ýa-da başga erginler bilen absorbsiýa edýärler:

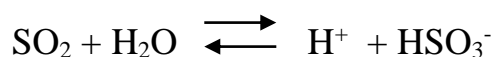


Eger okislendirmek üçin gazda kislorod ýok bolsa ony NO -dan $FeSO_4$, $FeCl_2$, $Na_2S_2O_3$, $NaHCO_3$ erginler bilen arassalaýarlar:



Kükürdiň dioksidinden (SO_2) arassalanylyşy

Gazlary SO_2 –dan arassalamak üçin suw bilen absorbsiýa etmek ulanylýar:



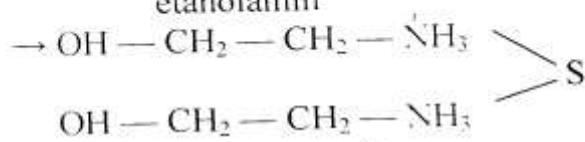
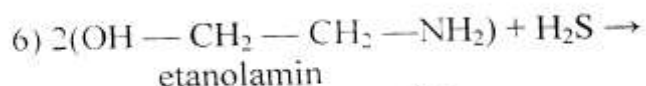
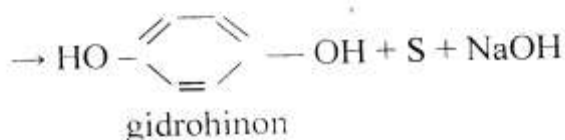
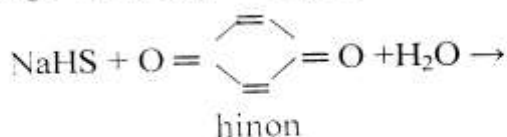
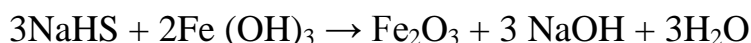
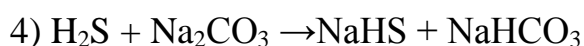
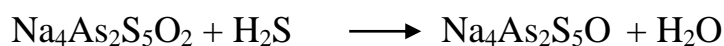
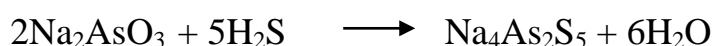
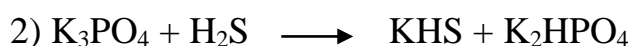
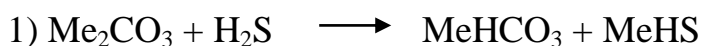
Şeýle hem SO_2 -ny Na , K , NH_4^+ ionlarynyň duzlary, aromatik aminler aşgarlar bilen absorbsiýa edýärler. Bulardan başga-da hek, dolomit, magnezit, usullary ulanylýar.

Kükürtwodoroddan (H_2S) arassalanylyşy.

Gazlary kükürtwodoroddan arassalamak üçin şu usullar ulanylýar:

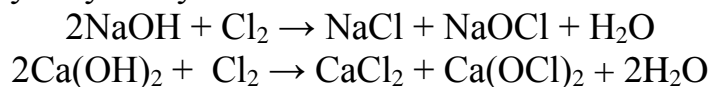
1. wakuum – karbonat
2. fosfat
3. myşýak – aşgar
4. demir – soda
5. aşgar – gidrohinon
6. etanolamin amin absorbsiýasy we başgalar.

Olar şu aşakdaky reaksiýalara esaslanan :



Hlordan (Cl₂) we onuň birleşmelerinden arassalanyşy.

Hlory absorbsiýa etmek üçin suw, aşgarlaryň we organiki maddalaryň suw erginleri, suspenziýalary ulanylýarlar:



Uglerodyň oksidinden (CO) arassalanyşy.

Uglerodyň oksidi (CO) örän zäherli gaz hasaplanylýar. Onuň atmosferadaky konsentrasiýasy 3 mg/m³-dan geçmeli däl. Gazlary CO-dan arassalamak üçin suwuk azot bilen absorbsiýa etmek ýa-da ýuwmak ulanylýar. şeýle hem mis-ammiak ergini ulanylýar:



Bulardan başgada gazlary himiki maddalardan arassalamak üçin dürli adsorbsiýa usullary ulanylýar. munuň üçin aktiwleşdirilen kömür, silikagel, alýumogel, seolit, bentonit, ionit sorbentleri giňden ulanylýar. türkmenistanda seolitleriň we leutonitleriň baý ýataklary bar (Bathyz, Oglanly we başgalar).

§7. Suwuk halyndaky zyňyndylary mehaniki bölejiklerden arassalamagyň usullary we enjamlary.

Suwuk haldaky zyňyndylar halk hojalygynyň ähli pudaklarynda emele gelýärler. Şeýle hem ähli janly organizmler suwsuz ýaşap bilmeýärler. Şeýle bolansoň suw ýaşaýyşyň, senagatyň, oba hojalygynyň, umuman tebigatyň aýrylmaz bölegidir. Biziň ýer planetamyзда suw serişdeleri örän kän, ýöne olaryň diňe 3%-e golaýy içmäge ýaramly, galan 97%-i bolsa duzly suwlar.

Okean, deňiz, ýerasty we beýleki suwlar duzly suwlardyr. Diýmek suw örän kän hem bolsa onuň diňe azajyk bölegi içmäge ýaramlydyr, üstesinede suwuň ýer üstünde ýerleşşi hemme döwletler üçin endigan ýagny deň derejede däl. Käbir regionlar suwuň känliginden ejir çekýän bolsa, köp regionlar bolsa suw ýetmezçiliginden kösenýärler.

Meselem: afrikanyň, Aziýanyň çöllük regionlary şol sanda biziň Orta Aziýamyzyň az suwly sebitleridir.

Diýmek suw diýilýän zat has hem tebigy suw bu hakykatda dürli duzlulyk derejedäki we dürli himiki düzümlü suw erginleri bolup durýar.

Tebigy suwlar şu häsiýetler boýunça sypatlandyrylar.

1. Suwuň durlulyk derejesi, ýagny minerallaşmasy.
2. Suwuň talhlylygy.
3. Suwuň organiki ýa-da organiki däl zyýanly maddalary saklaýşy.
4. Suwuň fiziki-himiki we beýleki häsiýetleri.

Adaty arassa suw yssyz, reňksiz, tagamsyz suwuklykdyr. Şeýle hem onuň suwuk halyndaky dykzlygy gaty halyndaky dykzlykdan ulydyr.

Ine şu örän täsin we geň häsiýetler başga maddalarda ýok. Muňa *unikal* häsiýetli diýilýär.

Emma suwuň ýene bir gowy häsiýeti – mundan köp maddalar ereýärler, ine şonuň üçin hem tebigatda näçe arassa diýsek hem suwuň düzüminde erän maddalar duzlar, gazlar we beýlekiler bolýarlar.

Duzlulyk derejesi boýunça tebigy suwlar şy aşakdakylara bölünýärler.

1. Agyz suwy – duzlulyk 1g/l çenli;
2. Duzlyrak suwlar – duzlulyk 1g/l÷10g/l;
3. Duzly suwlar – duzlulyk 10÷50g/l;
4. Şerebeler – duzlulyk 50g/l ýokary.

Agyz suwlarynatebigatdaky – derýalaryň, käbir ýerasty we suwly kölleriň suwlary we şuna meňzeşler degişlidirler.

Duzlyrak we duzly suwlara – ýerasty duzly suwlar, zeý suwlar, deňiz, okean suwlary we şuna meňzeşler degişli.

Şerebe suwlaryna örän duzly Garabogazyň suwlary, ýod-brom suwlary, nebit, gaz ugurdaş suwlary we ş.m. degişlidir.

Suwlar şeýle hem talhylygy boýunça tapawutlanýar. Talhylyk mg-ekw/l birliginde ölçenilýär.

Eger talhylyk 7 mg-ekw/e çenli bolsa ol suwlara talhy däl, (ýumşak, süýji) suwlar diýilýär.

Eger talhylyk şondan ýokary bolsa ol suwlara talhy (ýogyn, ajy) suw diýilýär.

Şeýle hem senagat maksatlarynda ulanylanda ýa-da ekologik betbagtçylyklar bolanda tebigy suwlara dürli organiki we organiki däl maddalar hem düşüp bilýär. Tebigy suwlar fiziki we fiziki-himiki häsiýetleri bolan reňkli, ysy, tagamy, bulançaklygy we beýleki sypatlary bilen häsiýetlendirilýär. Olaryň bolsa öz gezeginde ýa tebigy tarapdan ýa-da adam tarapyndan emele gelmegi mümkin. Eger hapalanma adam tarapyndan emele gelýän bolsa onda oňa **antropogen hapalanma** diýilýär.

Ulanylandan soňra hapalanan zyňnydy suwlar **akyndy suw** diýip atlandyrylýar.

Akyndy suwlar örän giň manyly düşünje bolup örän çylşyrymly düzümlü köp görnüşli hapalanan suwlardyr. Näçe önümçilik bar bolsa şonça-da olaryň dürli akyndy suwlary emele gelýändir.

Soňky döwürde tebigy suwlary rejeli peýdalanmak we daşarky gurşawy hapalanmaktan goramak maksady bilen önümçilik kärhanalarynda akyndy suwlary arassalap gaýtadan ulanmaklyga uly üns berilýär. Bu has hem az suwly region bolan biziň ýurdumyz üçin bähbitlidir. Akyndy suwlar esasan eremedik mehaniki bölejiklerden we erän ionlardan ýa-da molekulalardan durýar. Şonuň üçin olaryň hersiniň arassalanyş usullary bar.

Suwlary mehaniki bölejiklerden arassalamak.

Biz ýokarda akyndy suwuň dürli maddalar tarapyndan hapalanýandygyny aýtdyk. Şol sanda akyndy suwlarda eremedik, ýöne suwda gaýmalaşyp ýören gaty ýa-da suwuk maddalaryň bolýandygyny hem atýmalydyrys. Olara bulançak suwlar, nebit önümleri düşen suwlar we ş.m. degişlidir. Bulara ylmy dilde dispers bölejikler diýilýär. Ol bölejikleriň möçberi boýunça şu görnüşleri bolýar№

1. Gödek dispersli bölejikler haçan-da möçberi >0.1 mkm uly bolsa;
2. Kolloid bölejikler, möçberi $0.1 \text{ mkm} \div 1 \text{ nm}$ bolsa

$$(1 \text{ mkm} = 10^{-6} \text{ m})$$

$$(1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m})$$

Ine şular ýaly gaýmalaşyp ýören bölejiklerden akyndy suwlary arassalamak üçin ençeme usullar ulanylýar. olar esasan şu prinsiplere esaslanýarlar.

1. Agram güýjini ulanmak – ýagny bölejikleriň agramynyň tapawudy boýunça.

2. Merkezden daşlaşýan güýçleri ulanmak.

Agram güýçlerinde esasan bölejikleriň dykzlygy (ρ), olaryň diametri, suwuň süýgeşikligi ulanylýar.

Bu adatça Stoksyň formulasy boýunça şeýle aňladylýar:

$$W_{\text{çök}} = \frac{d^2 (\rho - \rho_{\text{sreda}})g}{18M}$$

$W_{\text{çök}}$ – çökündirmäniň tizligi

d – bölejigiň diametri

ρ_{sreda} – suwuk sredanyň dykzlygy

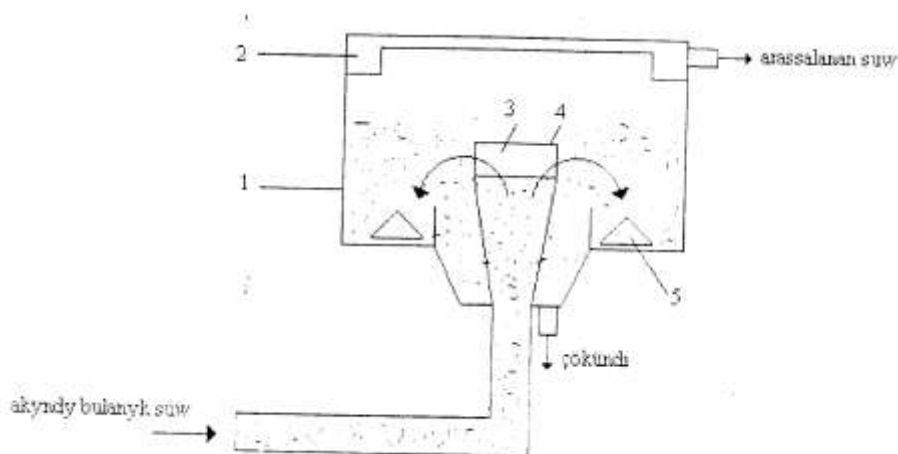
ρ – bölejigiň dykzlygy

M – suwuk sredanyň süýgeşikligi

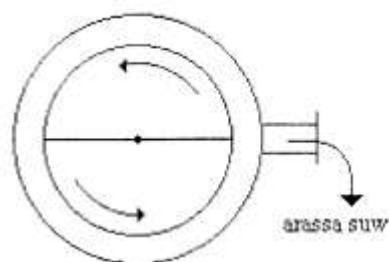
g – erkin gaçmanyň tizlenmesi

Ine şu ýagdaýa esaslanyp ulanylýan birnäçe usullar we enjamlar bar. Olara köplenç çökdürme, durlanma, degişlidir. Şol prinsipde işleýän apparatlara bolsa çökdürijiler, durlaýjylar diýilýär. Olardan senagatda akyndy suwlary durlamak üçin iň köp ulanylýan enjamlaryň biride keselikdäki durlaýjylardyr. Olar 5 metre çenli çuňlukdaky diametri 50-60 metre ýetýän uly desgalardyr.

Olaryň işleýiş shemasy şeýledir:



Surat 4.



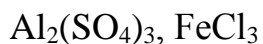
- 1 – korpus
- 2 – howa
- 3 – paýlaýjy gurluş
- 4 – rahatlandyryjy
- 5 - gyryjy

Surat 5.

Shemadan görnüşi ýaly bulançak akyndy suw berlen tizlik bilen Apparatyň aşak böleginden girýär we apparatyň ähli göwrümüne paýlanýar. Bulanyk suw

ýuwaşjadan ýokary galyp başlaýar we iň ýokarsyna ýetýänçä ondaky bölejikler çöküp ýetişýärler. Durlanana suw apparatuň iň ýokarsyndan nowajyk arkaly äkidilýär. Apparatyň düýbine çökýän bölejikler bolsa pyçakly garyjy arkaly ýuwaşjadan aýyrylyp durulýar. Bu enjamlaryň dik görnüşde ýasalýanlary hem bolýar. Köp halatlarda bölejikleriň maýdalygy sebäpli çökmek prosesini örän haýal geçýär. şonuň üçin köp halatda şol bölejikleriň möçberini ulaltmak gerek bolýar. Munuň üçin koagulyýasiýa we flokulýasiýa prosesleri ulanylýar.

Koagulyýasiýa bu käbir ýokary walentli metallaryň duzlaryny goşmak arkaly çökdürilýän bölejikleri ulaltmakdyr. Munuň üçin köplenç şu koagulyýanlar ulanylýar.



Flokulyýasiýa bolsa ýokary molekulaly organiki maddalaryň kömegi bilen koagulyýasiýadan soň has uly bölejikleri almak üçin ulanylýan serişde.

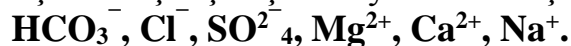
Bu maksat üçin köplenç poliakrilamid ulanylýar.

Öň belleýşimiz ýaly akyndy ýa-da senagat suwlarynyň duzlulygy kadadan ýokary bolýar. Bu ýagdaýda olaryň duzlulygyny peseltmeli bolýar. Munuň üçin hem dürli usullar ulanylýar.

§8. Suwuk halyndaky zyňyndylary duzlardan arassalamak.

Bilişimiz ýaly suw iň oňat eredijileriň biridir. Şonuň üçin onda köp organiki däl we organiki maddalar aňsat ereýärler. Şeýle bolansoň tebigatda sap arassa suwy tapmak kyn. Islendik tebigy suwda erän maddalar bar, ine şol maddalar hem suwuň duzlulygyny emele getirýär.

Meselem: Ýerasty, derýa, deňiz suwlary duz saklaýan suw erginleridir. Çünki Na-niň, Ca-niň, Mg-niň tebigatda köp bolmagy we olaryň hloridleriniň, sulfatynyň, bikorbanatlarynyň suwda oňat ereýjiligi olaryň suwda hemişe bolmagyna getirýär. Ine şonuň üçin şu aşakdaky ionlara baş ionlar diýilýär:



Şular islendik suwuň analizinde hökmany suratda kesgitlenilmeli bolýar. Tebigy duzlaryň duzlulygyny esasan şol ionlar dördýärler. Şularyň duzlulyk derejesi boýunça klaslara bölünişi bilen biz eýýam tanyş. Bilişimiz ýaly tebigatda içmäge ýaramly agyz suwunyň mukdary örän az.

Tebigatda iň köp ýaýran duzly suwlar ýerasty, deňiz we okean suwlarydyr. Adatça deňiz suwlarynda duzlulyk $14 \div 13$ gr/l töweregi. Ýerasty duzly suwlarda hem duzlulyk dürli bahalarda bolýar. Bilişimiz ýaly agyz suwunyň duzlulygy 1 g/l-den geçmeli däl. Ine gurlary örän kän bolan şol duzly suwlardan nädip agyz suwuny almaly?

Meselem: Hazar deňziň ýakasyndaky ilatly şäherlerde bu problema örän ýiti. Şonuň ýaly ýagdaý Aralýaka welaýatlary bolan Daşoguzda, Lebapyň demirgazygynda hem şeýle.

Umuman bu ýagdaý diňe bir bizde däl, eýsem ähli Merkezi Aziýa ýurtlarynda hem şeýle.

Tebigy agyz suwy çeşmeleri bolsa örän çäkli. Şonuň üçin häzir, has hem geljekde agyz suwlaryny rejeli peýdalanmak we duzly suwlary emeli duzsuzlandyrmak problemasy gutulgysyzdyr. Dünýä möçberinde duzly suwlary duzsuzlandyrmagyň birnäçe usullary ulanylýar.

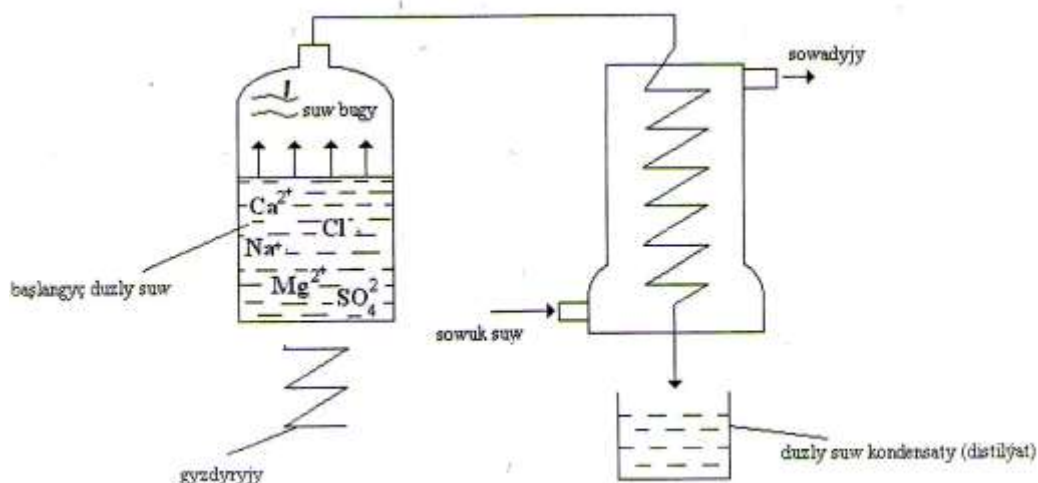
Olar şular:

1. Distilýasiýa.
2. Membrana – tersinosmas.
3. Membrana – elektrodializ.
4. Ionçalyşma.
5. Doňdurmak.

Geliň bulara aýratyn seredeliň.

Distilýasiýa usuly: Bu usulda duzly suwuň gyzdyrylyp bugy kowulýar we soňra ol bug sowadylyp kondensat görnüşinde ýygnaýar. Gyzdyrylanda diňe suw bugarýar, emma suwdaky duzlaryň ionlary bolsa öňkiligine galýar. Diýmek alynýan distilýat hiç bir duz saklamaýan arassa suw bolýar.

Onuň gysgaça shemasy şeýle:



Surat 6.

Bu usul boýunça alynýan duzsuz suwuň bahasy beýleki usullara garanyňda gymmat bolýar. sebäbi munda köp energiýa sarp edilýär. Ýöne onuň artykmaç tarapy – ol islendik duzlulyk derejedäki suwlary duzsyzlandyryp bilýär.

Ýöne bu usula esasy päsgel berýän zat – ol hem talhylyk ionlary bolan Ca^{2+} , Mg^{2+} ionlary. Sebäbi olar suwdaky CO_3^{2-} , SO_4^{2-} ionlary bilen suwda eremeýän çökündi emele getirýärler. Ol çökündiler bolsa kesmek görnüşinde apparatyň ýa-da turbanyň üstüni örtýär we olaryň ýylylyk geçirijiligini peseldýär. Ol çökündiler esasan şular: CaCO_3 , CaSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Şonuň üçin köplenç distilýasiýa usuly ulanylanda ilki suwdaky Ca^{2+} we Mg^{2+} ionlary aýyrmaga çalyşýarlar.

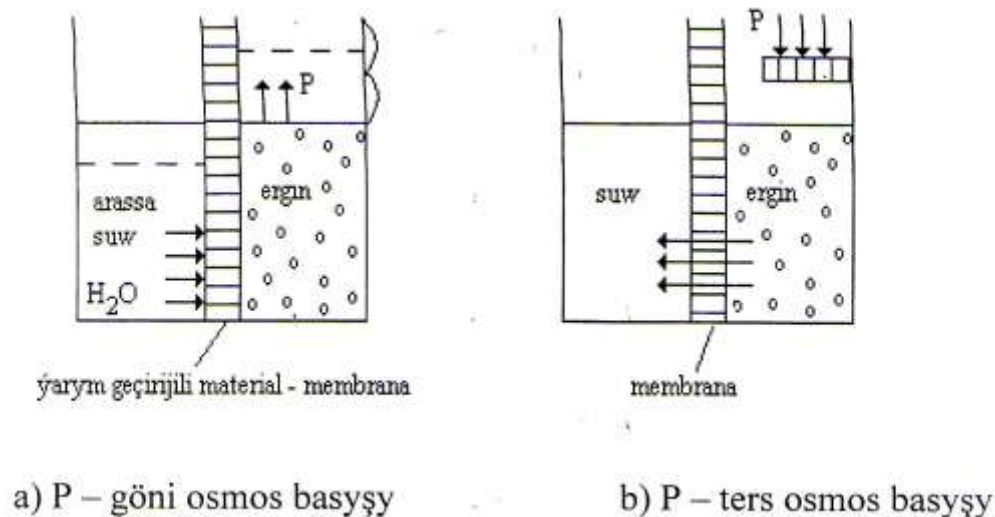
Distilýat usuly agyz suwuny almak üçin gadymdan ulanylyp gelinýär. Ýöne onuň gymmatlygy sebäpli membrana usullary olary barha gysyp çykarýar.

Öň aýdysymyz ýaly membrana usullarynyň 2 görnüşi bar: Tersinosmos we elektrodializ. Bulara aýratynlykda seredeliň.

Himiýadan bilişimiz ýaly tebigatda uly rol oýnaýan hadysalaryň biri-de osmosdyr.

Meselem: agaçlaryň baldaklarynda suwuň göterilmegi we başgalar. Osmos hadysasy diffuziýa degişlidir. Ýagny, haçan-da arassa suw haýsy hem bolsa ýokary konsentrasiýaly ergine ýarym geçirijili diwar bilen galtaşdyrylanda arassa suw ergine geçip onuň göwrümini ulaldyp ol erginiň konsentrasiýasyny peseltmäge çalyşýar.

Erginiň göwrüminiň ulalmagy bolsa goşmaça basyş döredýär. Ine şol döreýän basyşa hem **osmos basyşy** diýilýär. Ol şu aşakdaky shemadan şeýle görünýär.



Surat 7.

Ýagny haçan-da arassa suw membrananyň üsti bilen ergine geçende bolup geçýän hadysa **göni osmos hadysasy** diýilýär. (a).

Bize bolsa erginden arassa suwy çykarmak gerek. Munuň üçin goşmaça basyş astynda ergine täsir edilende ergindäki arassa suw yzyna membranadan süzilip çykýar. Şonuň üçin muňa yzyna bolan – ýagny tersinosmos diýilýär (b).

Bu usul soňky wagtlarda örän giň gerim alýar. Şonuň üçin ösen ýurtlarda dürli görnüşdäki membranalar we tersinosmos apparatlary öndürilýär. Ol apparatlaryň kömegi bilen yssy we az suwly Afrika, Ýakyn-Gündogar we başga ýurtlarda deňiz ýa-da ýer asty duzly suwlardan agyz suwy alynýar. Bu usul biziň ýurdumyzda hem ulanylyp başlady. Meselem Hazar deňziniň suwlaryny, Daşoguz welaýatlarynda duzly agyz suwlaryny we ş.m. duzsuzlandyrmak üçin tersinosmos enjamlary ulanylýar.

Elektrodializ usuly bolsa bu hem membrana usulydyr. Ýöne munda hemişelik toguň täsiri astynda ergindäki kafionlar kafionit diýilýän membranadan, anionlar bolsa anionit diýilýän membranalarдан ion çalyşmasy arkaly süzülip geçýärler, netijede suwdan ionlar aýrylyp onuň duzlulygy hem aýrylýar.

Bu usul boýunça hem dünýäde barha kuwwatly elektrodializ enjamlary ulanylýar. Şol sanda Türkmenistanda hem käbir şäherlerde we kärhanalarda kuwwatlygy gije-gündizde $25\text{m}^3=250001$ bolan lektrodializ enjamlary ornaşdyrylýar.

Meselem: Günbatar Türkmenistanda, Daşoguz welaýatynda, azyk kärhanalarynda ulanylýar. Bu usul üçin hem duzlulygy 10g/l çenli bolan suwlary duzsuzlandyrmak amatlydyr. Alynýan suwuň bahasy hem tersinosmosynyňky ýalyrak, ýagny distilýasiýadan ep-esli arzan:

Türkmenistanyň we umuman Merkezi Aziýanyň ähli ýurtlarynda agyz suwunyň ýetmezçiligi sebäpli membrana usullary geljekde duzly suwlardan kollektor-drenaž, Ýerasty, deňiz suwlaryndan arassa suw almak üçin barha giňden ulanylýar.

§9. Senagat akyndy suwlaryny arassalamagyň biologiki usullary.

Senagat akyndy suwlaryny dürli organiki we organiki däl maddalardan arassalamak üçin himiki; fiziki we fiziki-himiki usullar bilen bir hatarda biologiki usullary hem ulanylýar. Munda adyndan belli bolşy ýaly akyndy suwdaky zyýanly maddalar mikrojangarlar bolan bakterialaryň kömegi bilen arassalanýar. Munuň üçin ýörite öndürilip ýetişdirilýän bakterialaryň maşgalalary ulanylýar. Meselem: nitritleri, kükürdi, metany, wodorody iýdirmek üçin bakterialaryň Pseudomonadaceae maşgalalary ulanylýar.

Akyndy suwlary fenollardan, aldegidlerden, aromatik birleşmelerden we şoňa meňzeşlerden arassalamak üçin bolsa bakterialaryň meselem: Pseudomonos maşgalasynyň görnüşleri ulanylýar. Biologik usullaryň beýleki usullara garanyňda şu artykmaçlyklary bar.

1. Enjamlary ýönekeý.
2. Ulanmasy köp çykdaýjy talap etmeýär.

Onuň kemçilikleri hem bar:

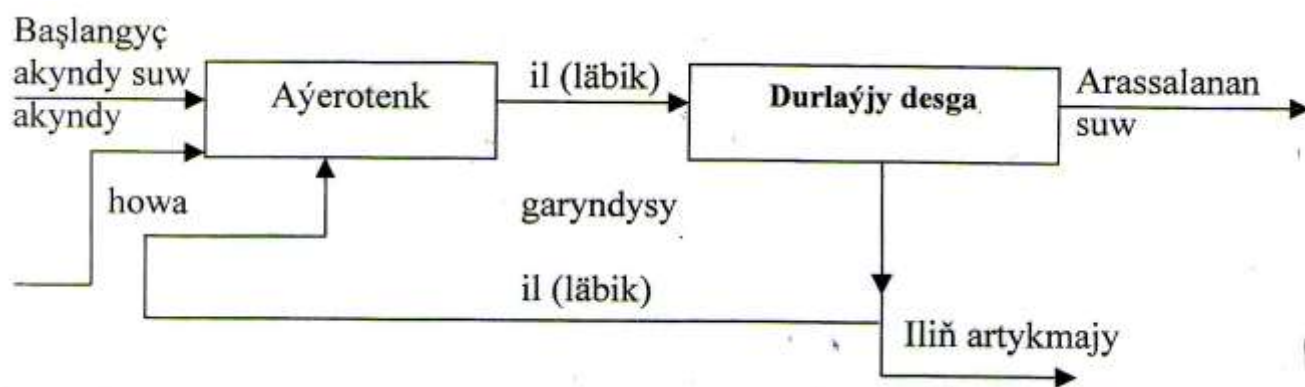
1. Onuň desgalaryny gurnamagyň ýokary gymmatlygy.
2. Arassalamagyň tehnologik režimini berk saklamagyň zerurlygy.
3. Bakterialaryň käbir maddalar bilen zäherlenmegi.
4. Eger akyndy suw zyýanly maddalary köp saklan halyna ony gowşadyp konsentrasıýany peseltmek zerurlygy.

Käbir bakterialaryň işleýiş, ýagny olaryň zyýanly maddalary okislendirmesi goşmaça kislorodyň berilmegini talap edýär. Bular ýaly mikro-organizmler aýerob mikroorganizmleri-mikroblary diýilýär. Käbir fakterial bolsa, kislorod talap etmän işleýär. Olara anaýerob bakterialary diýilýär. Bakterialaryň suwdaky zyýanly maddalary okislendirip-iýip emele getirýän massasyna “il” diýilýär (lăbik), ýa-da bioplýonka diýilýär. Aýerob bakterialaryny ulanmak arkaly geçirilýän prosesiniň desgasy “aýerotenk” diýilýär. Aýerotenklerde suw ýörite howa berlip durulýar we emele gelýän ul äkidilip gaýtadan işlenilýär, onuň bir bölegi bolsa yzyna gaýtarylyp gaýtadan ulanylýar. Bakterialar bolsa häli-şindi ösdürilip-ýetişdirilip üsti doldyrylyp durulýar. Ýöne käbir bakterialar akyndy suwda oňa nätanys zyýanly madda düşende bir bada ony okislendirip bilmeýär. Sebäbi bakterianyň şol maddy ýuwaş-ýuwaşdan uýgunlaşmagy gerek. Ýöne soňra olary hem okislendirýär. Şeýle hem akyndy suwlarda bar bolan käbir organiki däl maddalar, şeýle hem elementler, bakterial tarapyndan ile geçirilýär.

Meselem: demir, mis, marganes we ş.m.

Diýmek bakterialaryň kömegi bilen akyndy suwdaky käbir gymmatly elementleri çykaryp almak mümkin.

Aşakda akyndy suwlary biologik arassalamagyň umumy shemasy getirilen.



Surat 8.

Şular ýaly arassalaýjy desga “Mary-azot” kärhanasynda, Seýdiniň nebiti gaýtadan işleýän zawodynda bar.

§10. Senagat akyndy suwlaryny arassalamagyň himiki usullary.

Senagat akyndylaryň köp halatlarynda düzüminde ýa H^+ - ionlary ýa-da OH^- – ionlary köp bolup akyndy suwlar ýa turşy ýa-da aşgar sredaly bolýar. Ýa-da akyndy suwlarda okislenmäge ýa-da gaýtarylmaga ukyply bolan zyýanly maddalar bolýarlar. Ine şular ýaly akyndy suwlary zyýansyzlandyrmak üçin himiki usullar ulanylýar. Bularda himiki maddalar, reaksiýalar ulanylýarlar. Himiki usullaryň esasan üç görnüşi bar:

1. Neýtrallaşdyrmak.
2. Okislendirmek.
3. Gaýtarylmak.

Geliň, olara aýratyn seredeliň:

1. Neýtrallaşdyrma usuly: Bu usul adyndan belli bolşy ýaly turşy ýa-da aşgar sredaly akyndy suwlary aşgarlary ýa-da kislotanyň kömegi bilen neýtrallaşdyrmaga esaslanandyr.

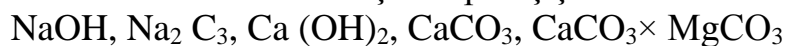
Biz bilýäris.

Eger: $PH < 7$ turşy sreda

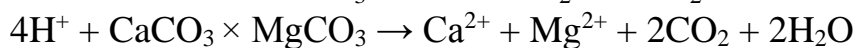
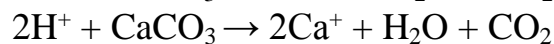
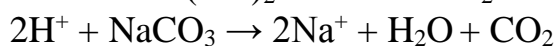
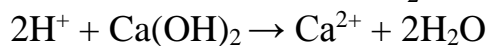
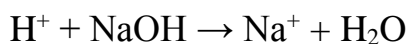
$PH > 7$ aşgar sreda

$PH = 7$ neýtral sreda

Eger-de akyndy suw turşy bolsa onda olary aşgar häsiýetli maddalar bilen neýtrallaşdyrmak mümkin: Bu maksat üçin köplenç şu maddalar ulanylýar:



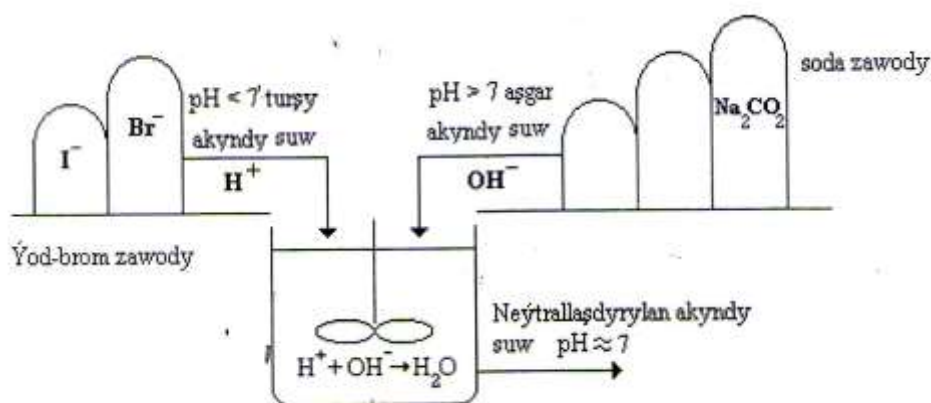
Meselem: olaryň reaksiýalary şeýle:



Umumy himiýadan bilişimiz ýaly neýtrallaşdyrma bu suw we duz emele getirýän reaksiýadyr. Elbetde bu maksatlar üçin ulanylýan neýtrallaşdyryjy maddalar mümkin boldygyça ýa mugt ýa-da örän arzan bolsa.

Meselem: egerde haýsy hem bolsa bir goňşy kärhanada aşgar sredaly akyndy suw emele gelýän bolsa, onda şonuň kömegi bilen başga turşy sredaly akyndy suwy garmak arkaly ol suwlaryň ikisinide neýtrallaşdyryp bolýar.

Ol şeýle görnüşde:

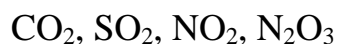


Surat 9.

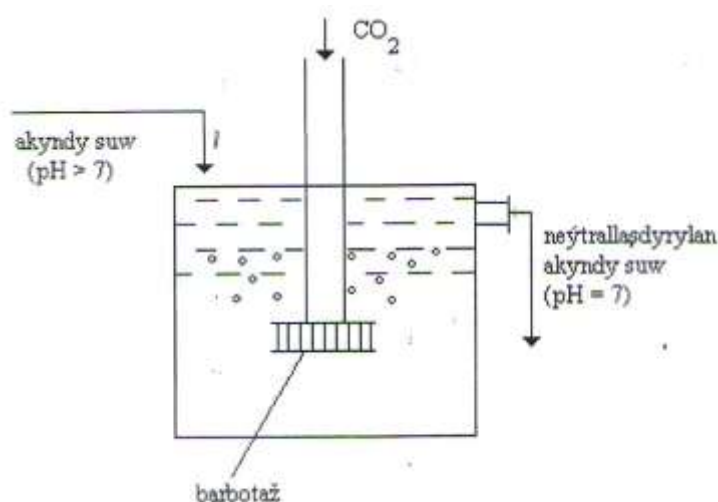
Ine şular ýaly iki kärhananyň ulanylýan akyndy suwlary mugt hasaplanýarlar we olaryň ikisini hem neýtrallaşdyrylmagy gazanylýar. Arzan neýtrallaşdyryjy maddalar CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2 \times \text{CaCO}_3$, MgCO_3 degişlidirler.

Meselem: Häzirki wagtda ýod-brom zawodlarynyň turşy akyndy suwlary köplenç neýtrallaşdyrmany Hazar deňzine we çöle zyňylyp gelinýär. Ýöne kä halatlarda $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilen neýtrallaşdyrylýar. Ine şular ýaly turşy ýa-da aşgar akyndy suwlary beýleki himiýa zawodlarynda hem döreýär. Haçan-da aşgar sredaly akyndy suwlar emele gelende olara diňe bir turşy sredaly akyndy suwlary bilen däl-de eýsem kislota emele getirýän turşy gazlar bilen hem neýtrallaşdyryp bolýar.

Meselem: Şular bilen:

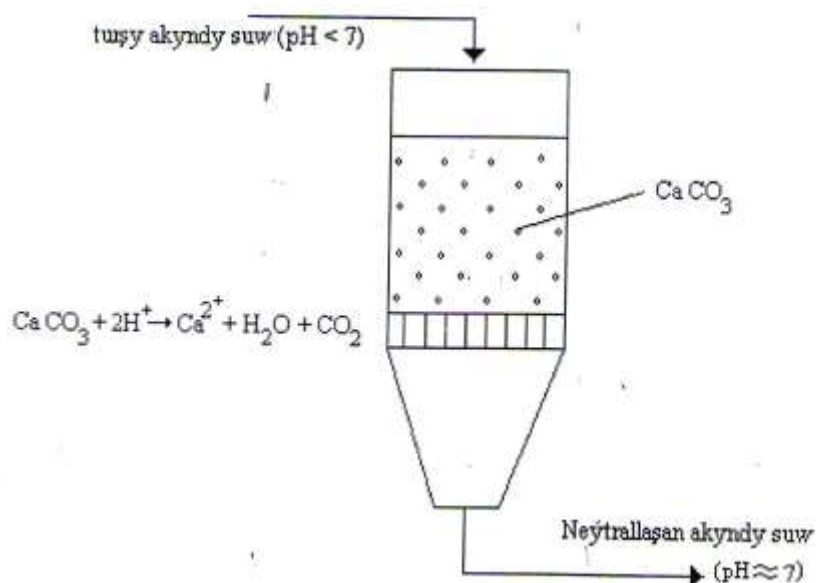


Bu gazlar hek ýandyrylanda, ýangyç ýananda azot önümçiliginde we beýlekilerde emele gelýärler. Ýagny aşgar sredaly akyndy suwuň üstünden şu gazlar barbotirlenende akyndy suwy neýtrallaşdyrýar, zyýanly gaz tutulýar. Onuň shemasy şeýle:



Surat 10.

Neýtrallaşdyryjy gaty maddalar däne-däne edilip filtrler görnüşinde apparatlarda ýerleşdirilip üstünden akyndy suw göýberilip ulanylýarlar. Şonda apparatlardaky CaCO_3 barha eräp akyndy suwy neýtrallaşdyrýar.



Surat 11.

Käbir halatlarda neýtrallaşdyryjy gaty maddalary apparatlarda ýerleşdirmäni giň meýdany ýazyp üstünden akyndy suw göýberip olary neýtrallaşdyrmak mümkin.

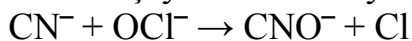
2. Okislendirmek usuly: Öň belleýşimiz ýaly köp halatlarda käbir zyýanly maddalary käbir okislendirijileriň kömegi bilen okislendirip başga görnüşdäki zyýansyz maddalara öwürip bolýar. Biziň bilişimizçe okislendirijiler elektronlary kabul edýärler. Gaýtaryjylar bolsa elektronlary berýärler.

Biziň umumy himiýadan bilişimiz ýaly güýçli okislendirijilere şular degişli: Cl_2 gazy, gipo-hlorid ionlary, KmnO_4 , kaliý-bihromoty ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), wodorodyň peroksidi (H_2O_2), ozon (O_3) we başgalar. Ine şularyň haýsy elýeterli bolsa we tapylsa şolaryň kömegi bilen akyndy suwlaryndaky käbir zyýanly komponentleri okislendirip zyýansyz bolan maddalara öwrülýär.

Meselem: Au – önümçiliginde köplenç sianidler ulanylýar. (CN=sianid) ýagny sianid ionlary altyn bilen kompleksleşme emele getirip magdandan çykarylýar. Şonuň üçin şu önümçilikde akyndy suwa sianid ionlary düşýärler. Onuň birleşmeleri bolsa güýçli zäherli maddalardyr. Köplenç KCN-kaliý sianidi ulanylýarlar. Şonuň ýalyda käbir metallar meselem: As, Cd we şuna meňzeşler örän zäherli elementlerdir.

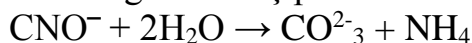
Şonuň üçin olary okislendirip zyýansyz görnüşe getirýärler.

Meselem: CN iony OCI bilen şeýle okislendirýärler.



Sianid zyýansyz sianit
zäher

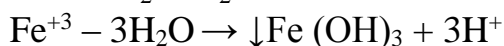
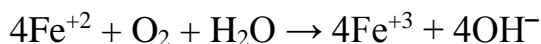
Sianit iony bolsa suw bilen gidrozirleşip karbonat emele getirýär.



Sianit

karbonat

Köp halatlarda meselem: Fe^{2+} -ny O_2 -dyň ýa-da başga okislendirijiň kömegi bilen okislendirip Fe^{3+} -e öwürülýärler. Fe^{3+} bolsa soňra suw bilen $\text{Fe}(\text{OH})_3$ çökündisini berýär.



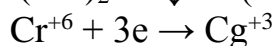
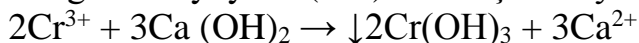
goňur çökündi

Köp halatlarda akyndy suwlary reňksizlendirmek, ysyny, erbet tagamyny aýyrmak, nebit galyndylaryndan, fenollardan we başgalardan arassalamagy üçin O_3 hem ulanylýar. Ýöne käbir zyýanly maddalaryň özleri okislendiriji bolup bilýärler. Bu ýagdaýda olary başga madda öwürmek üçin gaýtaryjylar bilen täsir etmeli bolýar.

Gaýtaryjylar hökmünde köplenç aktiw kömür, Fe^{2+} -nyň duzy meselem: FeSO_4 , HSO_3 , H_2O_2 we başgalar ulanylýar. Bularyň kömegi bilen agyr metallar bolan Hg, Cr, As we beýlekiler gaýtarylýarlar.

Meselem: göni önümçiliginde güýçli okislendirijiler hökmünde hromotlar (CrO_4^{2-}) ulanylýar. Şonuň üçin olaryň akyndy suwlaryna şu ionlar düşýärler. Munda bolsa Cr-yň okislenme derejesi $+6$ deň. Diýmek bu Cr^{+6} diňe elektrony alyp okislendiriji bolup bilýär. Onuň gaýtaryjy hökmünde bolsa HSO_3 –bisulfid iony ulanylyp bilner. Şonda şu aşakda reaksiýalar geçer:

Gaýtaryjy soňra Cr^{3+} - ionyny $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bilen çökdürýärler.



Köp halatlarda akyndy suwlaryň düzümindäki käbir organiki maddalar oduň ýa-da ýalynyň kömegi bilen hem ýandyrylyp zyýansyzlandyrylýarlar. Haýsy usulyň ulanylmalydygy her önümçiligiň mümkinçiligine görä çözülýär.

§11. Akyndy suwlary arassalamagyň we gaýtadan işlemegiň galurgiýa usullary.

Akyndy suwlary gaýtadan işlemegiň galurgiýa usullary bu dürli duzlaryň suwda dürli temperaturada dürli ereýjiligine baglylykda erginden bölüp çykarmaklygyň usullarydyr. Galurgiýa diýmek, duz diýmekdir. Duzlaryň ereýjiligine täsir edýän aşakdaky faktorlar ulanylýar:

1. Dürli duzlaryň suwda dürlüçe ereýjilik ukyby.
2. Ereýjiligiň tempetura baglylygy.
3. Erginiň eredilen madda görä doýgunlygy ýa-da doýgun dældigi.
4. Eger gaty haldaky madda eredilýän bolsa onuň bölejikleriniň meýdany (maddany owratmak, üwemek we ş.m.) geliň olaryň her haýsyna aýratyn seredeliň:

Biz umumy himiýadan bilişimiz ýaly duzlary ereýjiligi birmeňzeş däl.

Meselem: II toparyň hloridleri bolan $MgCl_2$, $CaCl_2$, $SrCl_2$ suwda aş gowy ereýärler. Hatda olaryň gury duzlary howadaky çygy hem çekip alyp erän ergin emele getirýärler. Şonuň üçin meselem: $CaCl_2$ -ni eksikatorlarda çyglylygy sorujy hökmünde ulanýarlar. Emma käbir duzlar suwda eremeýär diýen ýaly meselem: CaF_2 , $Ca_3(PO_4)_2$, $BaSO_4$.

Emma duzlaryň köp bölegi aralyk ýagdaýda ereýärler we dürli ereýjilige eýe bolýarlar. Duzlaryň ereýjiligini köplenç konsentrasiýanyň üsti bilen aňladylýar.

Bilişimiz ýaly konsentrasiýa bu erginiň ýa-da eredijiniň belli bir göwrüm ýa-da agram birliginde eredilen maddanyň mukdarydyr.

Himiýada köplenç şu konsentrasiýa ulanylýar.

C % - erginiň % konsentrasiýasy ($C\% = \frac{m}{G} 100$)

C_M = erginiň molýar konsentrasiýasy

$$(C_M = \frac{m \times 1000}{M_m \times V})$$

C_N – erginiň normal konsentrasiýasy

$$(C_N = \frac{m \times 1000}{E \times V})$$

Bu ýerde:

m – eredilen maddanyň massasy;

M_m – onuň molekulýar massasy;

E – onuň ekwiwalenti;

V – erginiň göwrümi;

C_m = erginiň molýar konsentrasiýasy (eredijiniň 1000 gramyna düşýän eredilen maddanyň mol sany).

Ýöne himiki sprawoçniklerde duzlaryň suwda ereýjiligi şu aňlatmada hem berilýär: g/100 gr suw. Meselem: aýdaly 20°C-da NaCl-duzunyň ereýjiligi 36 g/100 gr H_2O .

Şu diýildigi berlen temperaturada 100 gr suwda diňe 36 gr NaCl eräp biljek diýildi. Şonuň üçin maddany dürli mukdarynyň eredijiniň şol bir mukdarda eredilişine görä erginleriň 3 görnüşini bolup bilýär.

1. Doýgun erginler – maddanyň ereýjiligine görä taýýarlanan erginler.
2. Doýgun däl erginler – ereýjiliginden pes taýýarlanan erginler.
3. Aşa doýan erginler – ereýjilikden artyk taýýarlanan erginler.

Emma şol bir maddanyň suwuň şol bir mukdarynda ereýjiligi temperatura hem baglydyr. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen adaty duzlaryň suwda ereýjiligi artýar. Şonuň üçin temperaturanyň peselmegi bolsa maddalaryň ereýjiligini peseldýär. Şundan ugur alyp doýgun erginlerde temperaturany peseltmek arkaly maddanyň artykmaç bölegini kristallaşmak mümkin, tersine sowuk ergindäki kristallary erginini gyzdyrmak arkaly eretmek mümkin.

Erginleriň konsentrasiýasy bolsa erginiň göwrümini ulaltmak ýa-da azaltmak arkaly ütgedilip biliner. Göwrüm bilen konsentrasiýa bilişimiz ýaly biri-birine ters proporsional.

Meselem:

$$\frac{C_{N1}}{C_{N2}} = \frac{V_2}{V_1}$$

ýa-da

$$C_{N1} \times V_1 = C_{N2} \times V_2$$

Bu diýildigi eger biz şol bir erginiň göwrümini meselem: bugartmak arkaly peseltsek ondaky eredilen maddalaryň konsentrasiýasy ýaly ulalýar. Tersine şol bir ergine goşmaça suw goşup onuň göwrümini ulaltsak, onda eredilen maddanyň konsentrasiýasy peselýär.

Diýmek, temperaturanyň kömegi bilen erginleri doýurmak arkaly ondaky duzlaryň öz ereýjilerine laýyklykda erginden çykaryp boljak ekeni. Sebäbi tebigy erginlerde meselem: Garabogazyň suwlarynda, ýod-brom önümçiliginiň akyndy suwlarynda bir däl-de birnäçe duzlar erginde ýerleşýär. Şol duzlaryň hersiniň hem belli bir ereýjiligi bar. Üstesine-de bir duzyň ereýjiligine beýleki duzyň konsentrasiýasynyň hem täsiri bolýar. Ýagny kä halatlarda oň erginde bolan duz hem şol ergine başga bir ondan gowy ereýän duz goşulyp edilse oňki duz erginden çykarylýar. Muňa wysalywaniýe diýilýär (gysyp çykarmak).

Geliň häzir ýod-brom akyndy suwlaryndaky makro-duzlary galurgiýa usuly bilen çykarmaklyga seredeliň. Bilişimiz ýaly ýod-brom skyndy suwlaryň düzümi şeýle.

Ýod – brom akyndy suwlarynyň düzümi (Hazar zawody).

Makrokomponentler g/l	Mikrokomponentler mg/l
Na ⁺ - 61,2	I ⁻ - 3,0
Ca ²⁺ - 15,81	Br ⁻ - 135,0
Mg ²⁺ - 2,37	Li ⁺ - 3,0
Cl ⁻ - 135,41	K ⁺ - 400,0
SO ₄ ²⁻ - 1,19	Sr ²⁺ - 470,0
	B - 10

Bu jedwelden görüşimiz ýaly ýod-brom akyndy suwunda makro-duzlar NaCl, CaCl₂, MgCl₂, Na₂SO₄-den ybarat. Mikrokomponentler bolsa özleriniň ereýijilik ukybyndan örän pes konsentrasiýada. Şonuň üçin galurgiýa usulyny ulanmak arkaly bu akyndy suw üçin şulary amala aşyryp bileris.

1. Makro-duzlary ergini konsentrllemek arkaly çykaryp bileris.
2. Ergini konsentrllemek arkaly ondaky mikrokomponentleriň konsentrasiýalaryny ulaldyp bileris.

Ergini konsentrllemek diýmek bolsa onuň göwrümini kiçeltmekdir. Erginiň göwrümini bolsa nädip kiçeldip bolar? Suwy bugartmak arkaly.

Ine biziň yssy, gurak we ýelli howa şertlerimizde bu akyndy suwlary basseýinlerde bugardyp konsentrllemek mümkin. Sebäbi bu usul energiýa tarapyndan arzan bolýar. Şonuň üçin gelin häzir şu akyndy suwlary günün şöhlesiniň kömegi bilen konsentrllemäge sezewar edeliň we şonda makrokomponentleriň we mikrokomponentleriň özlerini alyp barşyna seredeliň. Munuň üçin akyndy suwlary ýörite ýasalan açyk basseýinlerde ýygnaýarys. Şol basseýinde günün ýeliň täsiri astynda suw bugaryp başlaýar we ergin konsentrlenýär. Şonda ergin ereýijiligi pes bolan makro komponente görä doýgunlaşyp ugraýar. Netijede, her maddanyň doýgun konsentrasiýasyna ýetende ol ergindenn kristallaşyp çykyp başlaýar. Beýleki mikrokomponentleriň konsentrasiýasy bolsa barha artyp başlaýar.

Eger aýdaly şeýdilip erginiň başdaky göwrümi 10 – esse kiçeldilse onda makrokomponentleriň konsentrasiýasy hem 10 esse köpeliýär.

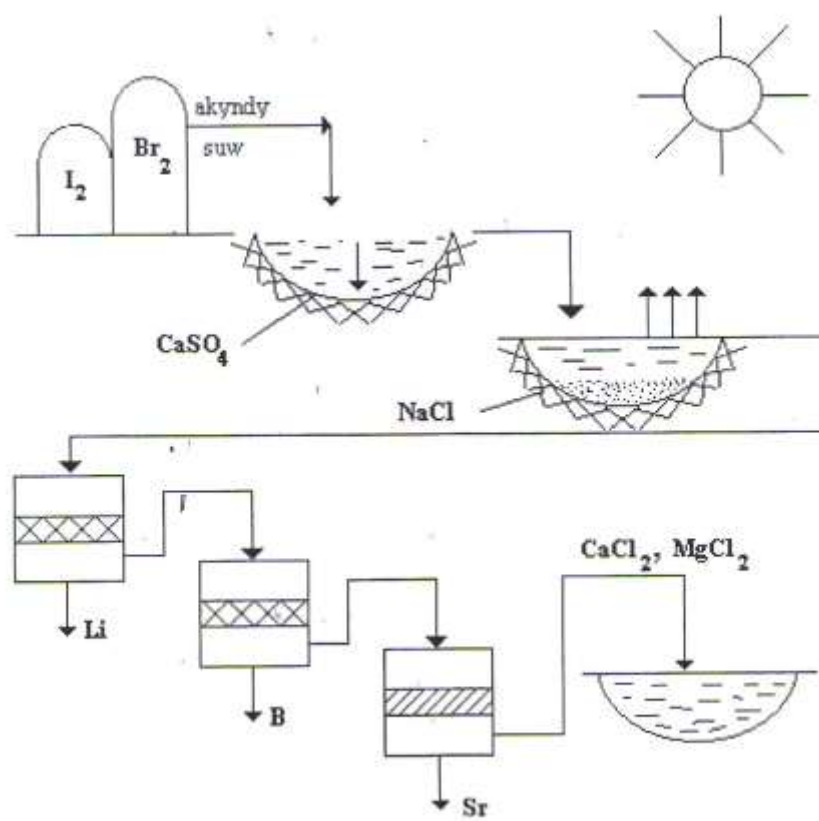
Meselem: I⁻ 3 ml/l – den, 30 mg/l – e ýetýär we ş.m.

Ereýjiligi boýunça biziň makrokomponentlerimiz şu tertipde kristallaşyp başlaýar.

Meselem: CaSO₄, NaCl, CaCl₂, MgCl₂.

Ine şuna esaslanyp hem erginden ilki gipsi (CaSO₄) soňra NaCl-y arassa çykarmak mümkin. Ol dogrydan hem häzirki wagtda Garabogazda şeýle edilýär, ýagny ilki Na₂SO₄×10H₂O çököýär.

NaCl – çykarylandan soňra matoçnik Ca, Mg we mikrokomponentler boýunça baýlaşyp gidýär. Bu hem bolsa ol mikrokomponentleri başga usullar arkaly meselem: sorbentler bilen çykaryp almaga gowy şert döredýär. Onda biziň akyndy suwlary galurgiýa usuly arkaly bölmegimiz şeýle usuly aňladyp biler.



Surat 12.

§12. Türkmenistanyň esasy himiýa önümçilikleriniň ekologiki meseleleri.

Ýod-brom önümçiliginiň akyndy suwlarynyň ekologiki meseleleri.

Türkmenistanyň himiýasynda geljegi iň uly pudaklaryň biri-de ýod-brom senagatydyr. Dünýä boýunça ýylda 16000 tonna ýod öndürilýär. 1993-nji ýylda ýod öndürmek boýunça Türkmenistan Ýaponiýadan, Çiliden, ABŞ-dan soň 4-nji orny eýeledi. Sebäbi bizde ýod-brom çig mallyary günbatar Türkmenistanda örän köp. Şonuň üçin 2010-njy ýyla çenli ýoduň öndürilişi ýylda 700 tonna ýetirmek maksat edlýär. Dünýä bazarynda 1 tonna ýoduň bahasy hiline görä 25000\$ ýetýär. Bizde ýod we brom örän ýokary duzlaşan ýerasty suwlaryndan alynýar. Ol suwlaryň umumy duzlylygy $200 \text{ g/l} = 200\,000 \text{ mg/l}$ çenli bolup, ondaky ýoduň we bromyň konsentrasiýalary ortaça şulara deňdir:

$$[I^-] \approx 30 \text{ mg/l}, \quad [Br^-] \approx 500 \text{ mg/l}.$$

Prosent hasabynda umumy duzlulykda olaryň paýy şuňa deňdir:

$$I^- = \frac{30}{200000} \times 100 = \frac{3}{200} = 0,015\%$$

$$Br^- = \frac{500}{200000} \times 100 = \frac{5}{20} = 0,25\%$$

Diýmek, umumy duzlulykda ýod 0,015%, brom bolsa 0,25% tutýar. Geliň, indi ýod-brom suwunyň özünde ýoduň we bromyň prosentini tapalyň munuň üçin Hazar ýod-brom suwuny alalyň ($\rho = 1,149 \text{ kg/l}$) onda şu formula boýunça

$$\rho = \frac{G}{V}$$

Onuň 1 litriniň agramy deňdir:

$$G = \rho \times V = 1 \times 1,149 = 1,149 \text{ kg} = 1149 \text{ gr}$$

Şol 1 litrdäki ýa-da 1149 gr suwdaky ýoduň we bromyň prosent mukdary:

$$I_{\%} = \frac{[I^-]}{G} \times 100 = \frac{30 \text{ mg}}{1149 \text{ gr}} \times 100 = \frac{0,030}{1149} \times 100 = \frac{3}{1149} = 0,0026\%$$

$$Br_{\%} = \frac{[Br^-]}{G} \times 100 = \frac{500 \text{ mg}}{1149 \text{ gr}} \times 100 = \frac{0,500}{1149} \times 100 = \frac{50,0}{1149} = 0,043\%$$

Diýmek, ýod – brom çig maly bolan suwda ýod 0,026%, brom 0,043%. Jemi: 0,0456%. Onda çig malyň galan bölegi $100 - 0,0456 = 99,95\%$ ulanylmagy köp ýyllardan bäri daşarky sreda zyňylyp gelinýär. Meselem: Hazar himiýa zawodynda 1 tonna ýod öndürilende ol maddalar şu aşakdaky mukdarda zyňylýar.

Akyndy suwlar 40 000 m³
 Natriý 2687,0 tonna
 Magniý 93,5 tonna
 Stronsiý 18 tonna
 Hlorid ionlary 5416,0 tonna

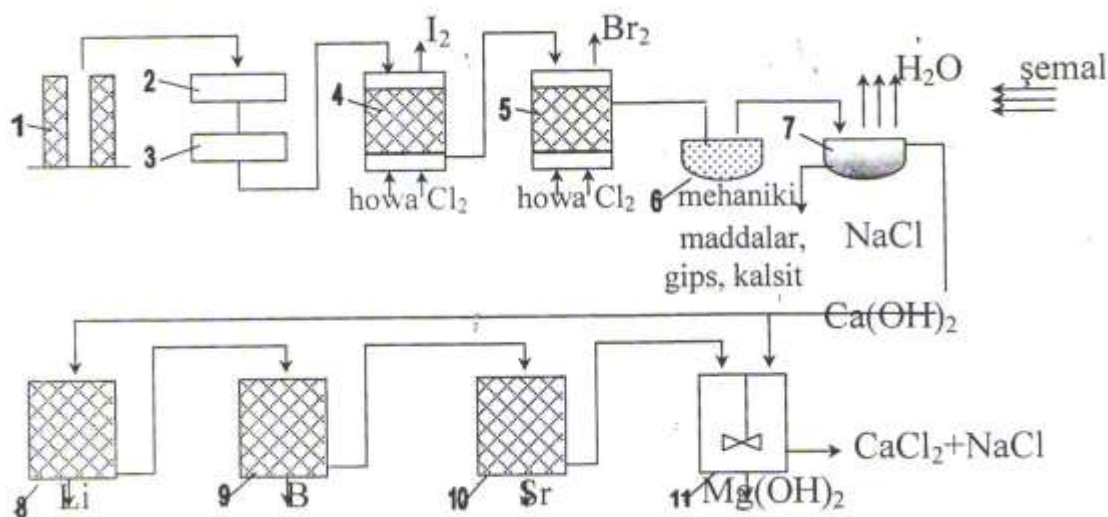
Kaliý 16 tonna
 Bor 1,36 tonna
 Kalsiý 632,0 tonna
 Litiý 0,12 tonna
 Duzlaryň jemi 8863,9 tonna.

Hazar, Balkanabat ýod-brom zawodlarynyň akyndy suwlarynyň himiki düzümi aşakdaky jedwelde getirilen.

4 jedwel

Görkezijiler	Hazar himiýa zawody	Balkanabat ýod zawody
pH	2,20	1,61
Dykyzlylyk, kg/l, ion düzümi makrokomponentler, g/l	1,149	1,1306
Cl ⁻	135,41	108,60
SO ₄ ²⁻	1,19	0,38
Mg ²⁺	2,37	1,65
Ca ²⁺	15,81	9,9
Na ⁺	62,2	55,65
Mikrokomponentler, mg/l		
Br ⁻	135	85
I ⁻	3	2,5
H ₃ BO ₃ ⁻	170	120
NH ₄ ⁺	95	45
Li	3	2,5
Rb	0,6	0,2
K	400	560
Sr	470	310
Zn	0,1	0,2
Cr	0,8	0,4
Mn	1,2	2,0
Fe	4,1	1,4
Cu	0,1	0,3
Au	0,0001	0,005
Cd	0,3	0,4
Pb	0,1	0,1
Hg	0,0025	0,0015
Duzlaryň jemi, g/l	218,25	177,33

Bu maglumatlardan görnüşi ýaly, ýod-brom suwlary düzümi boýunça örän baý hem bolsa I we Br alnandan soňra, akyndy hökmünde daşky gurşawa zyňylyp gelinýär. Bu bolsa ykdysady we ekologiki taýdan bähbitli däl. Şonuň üçin bu suwlary toplumlaýyn gaýtadan işlemek arkaly ondaky ähli gymmatly makro we mikrokomponentleri almak meseleleri ýüze çykýar. Şeýle bolan soň Türkmen himikleri, alymlary tarapyndan ýerli şertlere uýgunlaşdyrylan şol suwlary toplumlaýyn gaýtadan işlemegiň tehnologiýasyny işlenip düzüldi. Munda Balkan welaýatynyň yssy, gurak we ýelli klimaty göz önünde tutulyp ýod-brom akyndy suwlaryny gün we ýel bilen bugartmak usuly ulanyldy. Mikrokomponentler bolan Li, B, Sr-ni almak üçin häzirki zaman sorbentleri ulanyldy. Onuň shemasy aşakda görkezilen.



Surat 13.

Shemadan görnüşi ýaly, başlangyç ýod-brom ýerasty suwlary (1) içindäki mehaniki bölejiklerden arassalanýar (2) we soňra kükürt kislotasy (H_2SO_4) bilen pH-y turşylanýar (3), soňra suw ýod bölümüne berilýär, ol ýerde ýodid Cl_2 bilen okslendirip howa bilen kowulýar (4) we soňra emele gelen konsentratdan I_2 çykarylýar. Soň suw brom bölümüne berilýär (5), ol ýerde hem Br^- , Cl_2 bilen okslendirilýär (5) we howa bilen kowulýar. Erkin bromy Fe garyndylary bilen birleşdirilip bromly demir alynýar. Soňra suwuň beýleki komponentlerini almak üçin (6) howdanda gün energiýasynyň we ýeliň täsiri astynda suw bugardylýar we ergin konsentrirenýär.

Haçan-da ergin doýgun halyna geçensoň, ondan NaCl duzy çökýär. Şol NaCl duzy bolsa haryt hökmünde alynýar. Galan suw ondaky mikrokomponentleri bolan Li, B, Sr-ni almak üçin olaryň hersiniň sorbentiniň üstünden (8,9,10) göýberilýär we tutulýar. Soňra galan suw Ca(OH)_2 ergini bilen işlenilip ondan Mg(OH)_2 (11) çökdürilip alynýar we in soňunda CaCl_2 we az mukdardaky NaCl maddalarynyň örän goýylaşan ergbini alynýar. Ol ergin hem özbaşdak

tejribeçilikde ulanylyp bilner. Meselem: gyş aýlarynda asfalt ýollarynda doňaklyk bolmazlygy üçin ulanylýar.

Ine şeýdilip başlangyç ýod-brom suwlaryndaky ähli komponentler çykarylyp alynýar. Bu bolsa ahyrky netijede ýod-brom suwlaryny rejeli we zyňyndysyz peýdalanmagy üpjün edýär.

§13. Mineral dökünleri önümçilikleriniň ekologiki meseleleri.

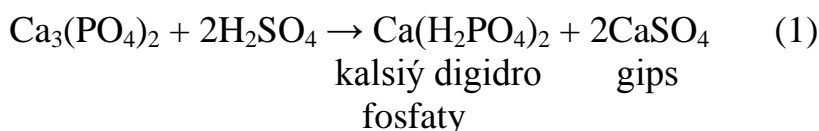
Bilişimiz ýaly ösümlükler üçin iň wajyp iýmit elementleri biri-de fosfordyr. Şonuň üçin oba hojalygyny fosfor dökünleri bilen üpjün etmek hökmandyr. Biziň ýurdumyzda fosfor dökünleri Türkmenabadyň himiýa zawodynda öndürilýär. Onuň çig maly hökmünde Gazagystandan satyn alynýan fosforitler ulanylýar.

Emma iň köp ulanylýan fosfor çig maly bolsa appatitlerdir. Appatitde hem fosforitde hem fosfor suwda eremeýän $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ görnüşde bolýar. Şonuň üçin fosforiti ýa-da appatiti gönüden-göni dökün hökmünde ulanyp bolmaýar. Sebäbi suwda eremänsoň ösümlükler olary özleşdirip bilmeýär. Emma, himiýadan bilişimiz ýaly kalsiniň turşy fosfat duzlary suwda ereýär.

Şonuň üçin başlangyç fosforidi ýa-da appatiti kislota bilen işläp olary turşy duz görnüşine geçirýärler.

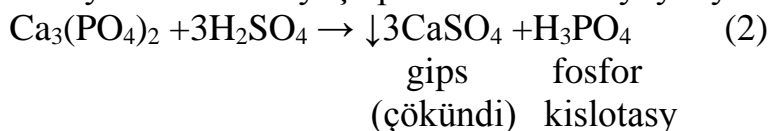
Meselem: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

Ol aşakdaky reaksiýa boýunça kükrt kislotasynyň kömegi bilen amala aşyrylýar.



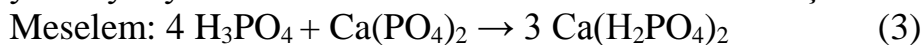
Ine şeýle alnan fosfor dökünine ýönekeý superfosfat diýilýär. Onuň düzüminde fosfor birleşmesi $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ we bize gerekmejek – CaSO_4 hem bolýar ($\text{P}_2\text{O}_5 \sim 20\%$).

Şonuň üçin şol CaSO_4 –ny aýryp fosfora has baý we özünde gips saklamaýan ammosfos dökünlerini öndürýärler. Munuň üçin ilki kükürt kislotany ýeterlik bermek arkaly fosforidi doly işläp fosfor kislotasyny alýarlar.

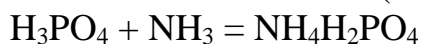


Bu reaksiýadan görnüşi ýaly bu ýerde H_3PO_4 we ýene-de has köp mukdarda CaSO_4 gips emele gelýär. Ine şeýdilip alnan H_3PO_4 -na ekstraktsion H_3PO_4 -sy diýilýär. Beýleki alnan çökündi bolan CaSO_4 –e bolsa fosfogips diýilýär. Sebäbi onuň düzüminde arassa gipsden başga-da H_3PO_4 -nyň we beýleki garyndylary azda-kände bolýar.

2-nji reaksiýadan görnüşi ýaly, bize gerek bolan H_3PO_4 -den başga-da örän köp mukdarda gerekmejek galyndy bolan fosfogips emele gelýär. 2-nji reaksiýa boýunça alynan fosfor kislotany soňra başlangyç fosforidi dargatmak üçin fosfora has baý-ikileýin ýa-da ammosfos fosfor dökünlerini almak üçin ulanylýar.



Ikileýin superfosfat
($\sim 40\% \text{P}_{23}\text{O}_5$ -saklaýar)



Ammofos

Bizi ekologiki taýdan gyzyklandyryýan zat, şol 2-nji reaksiýa boýunça emele gelýän galyndy bolan fosfogipsi nädip gaýtadan ulanmaly.

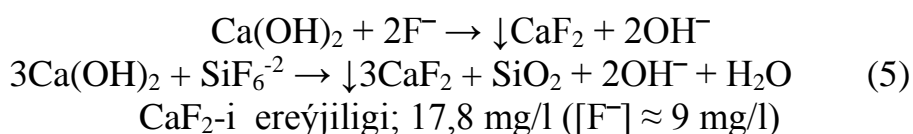
Sebäbi ol fosfogips häzirlikçe daşaryk zyňlyp gelinýär. Özüde 1 tonna fosfor döküni öndürilende 4-5 tonna fosfogips emele gelýär. Türkmenabat himiýa zawodynda köp ýyllaryň dowamynda ýyganan fosfogipsi peýdaly ulanmagyň dürli ýollaryny gözleýärler.

Meselem: ol az hem bolsa ($2\div 2\%$ P_2O_5) fosfor saklaýan dökün we ýeriň melýorasiýa ýagdaýyny gowylandyrýan madda hökmünde arzan bahadan oba hojalygynda ulanylýar. Şeýle hem fosfogipsi sement önümçiliginde ulanmak mümkin. Fosfor önümçiliginiň 2-nji ekologiki meseleleriniň biri-de fosforitdäki ýa-da appatitdäki bolan F-nyň, Sr-nyň, seýrek ýer elementiniň (Ce, Ln) we beýlekileriň garyndylarydyr. Şeýle bolansoň haçan-da fosfor çig maly kükürt kislotasy ýa-da başga bir kislotasy bilen dargadylanda ondaky ftor we beýleki garyndy elementler hem bölünip çykýarlar. Şonuň üçin fosfor dökünleriniň önümçiliginde esasy önüm bilen bir hatarda şol önüm bilen çykýan maddalary tutmak ýa-da olardan howany we suwy arassalamak esasy problema bilup durýar.

Meselem: ftor elbetde adam üçin belli bir mukdarda gerek we onuň agyz suwyndaky konsentrasiýasy adatça $0,5\div 1,5$ mg/l bolmaly. Eger-de şondan az bolsa, ondan adamyň dişinde karies döreýär, emma şondan köp bolan halatynda dişi owradýan fluoroz döreýär. Ýönekeý superfosfat we beýleki fosfor dökünde önümçilikde kislota bilen dargadylanda ftor çig malyň düzümindäki bar bolan Si bilen birleşip SiF_4 şeýle hem HF birleşmelerini emele getirýär. Soňra şol SiF_4 -suw bilen birleşip H_2SiF_6 kislotany emele getirýärler.



Bu reaksiýadan görnüşi ýaly şeýle hem SiO_2 maddasy emele gelýär (ak guruh). Ak guruh bolsa SiO_2 – ak rezinleri döretmek üçin ulanylýar. Akyndy suwda bolsa (F^-) – florid iony emele gelýär. Adatça akyndy suwlarda tä 500mg/l çenli F^- bolup bilýär. Bu bolsa görüşimiz ýaly ýol berilen aňyryçak konsentrasiýadan örän köp. Ine şeýle bolan soň ol akyndy suwlary şol hlوريد ionlardan arassalamak zerurlygy ýüze çykýar. Munuň üçin esasan ereýjiligi örän pes bolan CaF_2 birleşmesini emele getirmek üçin hek ýa-da hek daşy, dolomit maddalary ulanylýar. Şonda şu reaksiýa bolup geçýär.



Görüşimiz ýaly bu usul arkaly F^- -ny oňat çökdürip boljak. Ýönekeý şonda-da F^- -nyň ýol berilýän konsentrasiýasy bolan $0,5\div 1,5$ mg/l gazanylmaýar. Şoňa ýetmek üçin hek bilen arassalanan akyndy suwyny ýene-de ftordan arassalamak gerek bolýar. Munuň üçin meselem: $Mg(OH)_2$ çökündisi bilen şol galan ftor ionlaryny ýuwudyp ftoryň konsentrasiýasyny iň aşak derejä ýetirip bolýar.

Meselem: Türkmenabat superfosfat zawodynyň akyndy suwlaryny şu usul arassalanda alynan netijeler aşakdaky ýaly bolýar:

Görkezijiler	Akyndy suwdaky mukdary mg/l		
	Başda	Hek bilen arassalandan soň	Mg(OH) ₂ bilen arassalanandan soň
pH	4,85	11,88	9,65
F ⁻	1088,0	17,2	0,85
SO ₄ ²⁻	1274,0	1245,0	1215,0
P ₂ O ₅	135,2	ýok	ýok
NH ₄ ⁺	1005,0	943,5	952,0
Ca ²⁺	17,5	1232,0	814,0
Mg ²⁺	10,0	Ýok	110,0

Baglanyşylan azot önümçiligi.

Baglanyşylan azot önümçiligi esasan NH₄NO₃, CO(NH₂)₂ azot dökünlerini öndürmek bilen meşgullanýar. Munda esasy bölüm – NH₃ sintezi. Häzirki wagtda ammiak önümçiliginde tebigy ýa-da ugurdaş duzlary konwersiýa etmek üçin dürli usullar ulanylýar. Konwertirlenen gazy CO₂-den arassalamak üçin monoetanolamin suw ýa-da suw-aşgar erginleriniň absobsiýasy ulanylýar. Gazdan CO-ny çykarmak üçin bolsa mis-ammiak ergini ýa-da suwuk azotyň absobsiýasy ulanylýar. Bu prosesleriň hemmesinde akyndy suwlary emele gelýärler. Şeýle hem akyndy suwlar enjamlar ýuwulanda, gazanlar buglananda, kompressorlar sowadylanda we başgalarda döreýärler. Ammiagyň sintezinde akyndy suwuň iki görnüşi emele gelýär: 1) “Şertli arassa” akyndy suwlar. Bulary ýörite arassalamak gerek däl we olar aýlawly suwüpjünçiliginde ulanylýar. 2) hapаланan akyndy suwlar bularyň düzüminde tehnologik shemasynyň dürli böleklerinde emele gelýän zyňyndylar saklanýar – organiki we organiki däl maddalar bolan ýaglar, aşgarlar uglerod oksidleri, ammiak, mis we başgalar. Şoňa göräde bu akyndy suwlardaky dürli maddalar dürli usullar arkaly arassalanýar. Akyndy suwlary ammiýakdan arassalamak üçin elektrodializ, bug bilen kowmak, ionit we beýleki usullar ulanylýar. Meselem 0,2-1,0 g/l ammiak saklanýan suwy KU-2 kationiti doly arassalaýar. Onuň dinamiki sygymy bolsa mg-ekw/g. Kationiti regenerasiýasy 10%-li H₂SO₄ bilen amala aşyrylýar. Ionit usuly akyndy suwlary misden arassalamak üçin hem ulanylýar. Karbomid önümçiliginde akyndy suwlaryň mukdary ortaça 1 tonna karbomid üçin 211-241 m³ bolýar. Şol sanda ýörite arassalamagy talap etmeýäni 210-240 m³, hapаланany 0,8-1,05 m³.

Ammiak seltrasy önümçiliginde akyndy suwlaryň çeşmesi esasan HNO₃ ammiak bilen neýtrallaşdyrylanda emele gelýän şire buglarynyň kondensatlarynyň, şeýle hem akyndy suwlar enjamlaryň, poluň we beýlekileriň ýuwulmagy netijesinde emele gelýärler. Kondensaty 2 tapgyrda arassalaýarlar: 1) suwdaky NH₄⁺ ionyň KU-2 kationity bilen bolup çykarylýar. 2) Suwdaky NO₃⁻ ionlaryny

anionitler bilen aýyrýarlar (meselem AN-2F we ş.m.). soňky wagtlar biziň şertlerimizde ammiagyň aýyrmak üçin ýerli Bathyz seolitleri hem ulanylyp başlady. Mälim bolşy ýaly, azot kislotasynyň önümçiligi bolsa ammiagyň okislendirilmesi netijesinde azotyň dürli oksidleriniň emele gelmesi bilen baglanşyklydyr. Soňky döwürlerde gowşak azot kislotasynyň tehnologiýasynyň kämilleşdirilmegi bu zyňyndylaryň azalmagyna getirýär.

Türkmenistanyň alymlary Hormatly Prezidentimiziň görkezmeleriniň ugur alyp ýerli çyg mallary rejeli peýdalanmak, senagat, oba-hojalyk akyndy suwlaryny arassalamak we kompleks ulanmak boýunça täze tehnologiýalary döredýärler we önümçilige ornaşdyrýarlar. Hususanda, olar tarapyndan günbatar Türkmenistanyň ýod-brom, Garabogazyň şerebeli suwlaryny, Gowurdagyň selestin magdanlaryny we beýleki mineral baýlyklary toplumlaýyn işlemekligiň tehnologiýalary, senagat zyňyndy suwlary arassalamaklygyň usullary işlenip düzüldi we önümçilik synagyndan üstünlikli geçdi.

Bu bolsa ekologik sowatlygyň we bilimiň ähmiýetini hasda artdyrýar. Bu ugurda mekdep okuwçylaryň, talyplaryň, hünärmenleriň, ýolbaşçylaryň we beýleki hojalykçylaryň arasynda dürli ýollar bilen ekologiki bilimi we terbiýäni has-da güýçlendirmek talap edilýär. Munuň üçin ähli bilim ojaklary, köpçülikleýin habar beriş serişdeleri, jemgiýetçilik guramalary we beýleki mümkinçilikleri giňden ulanylmalydyr. Sebäbi ýaşayş we bereket çeşmesi bolan topragy, suwy we howany gorap saklamak biziň ählimiziň jana-jan borjumyzdyr.

Edebiýat

1. Türkmenistnyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2008.
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-ýaşaýyş 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. Состояние окружающей среды Туркменистана, национальный доклад, 1999.
11. А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер Технологические процессы экологической безопасности, Калуга, 2000 г.
12. И.И. Мазур, О.И. Молдаванов, В.Н. Шишов Инженерная экология, 1 и 2 том, Высшая школа, Москва, 1996 г.
13. И.Ф. Ливчак Инженерная защита и управление развитием окружающей среды, Колос, Москва, 2001г Стадницкий Г.В., Родионов А.И. «Экология», М. 1996 г.
14. Белов В.С. «Охрана окружающей среды», М., 1991г.
15. Келоев Т.А. «Теория и практика охраны природных ресурсов». Владикавказ, 1994 г.
16. Родионов А.И. и др. «Техника защиты окружающей среды», М., 1989 г.
17. Израель Ю.А. «Экология и контроль природной среды», Л., 1984 г.

Mazmuny

	Titul	1
	Sözbaşy	2-3
	Giriş	4-7
§1	Türkmenistanyň himiýa senagatyň ekologik ähmiýeti we onuň esasy düşüňjeleri.	7-11
§2	Tebigaty goramak barada Türkmenistanyň kanunlary we halkara konwensiýalary. Tebigaty goramak barada BMG-nyň maksatnamalary.	12-17
§3	Ekologiýanyň obýektleri, meseleleri we toparlara bölünişi.	18-22
§4	Ekologiki ulgam (biogeosenoz).	23-29
§5	Biosfera we onuň ewolýusiýasy.	30-35
§6	Gaz we suwuk halyndaky zyňyndylary arassalamagyň usullary we enjamlary.	36-40
§7	Suwuk halyndaky zyňyndylary mehaniki bölejiklerden arassalamagyň usullary we enjamlary.	41-44
§8	Suwuk halyndaky zyňyndylary duzlardan arassalamak.	45-47
§9	Senagat akyndy suwlaryny arassalamagyň biologiki usullary.	48-49
§10	Senagat akyndy suwlaryny arassalamagyň himiki usullary.	50-53
§11	Akyndy suwlary arassalamagyň we gaýtadan işlemegiň galurgiýa usullary.	54-57
§12	Türkmenistanyň esasy himiýa önümçilikleriniň ekologiki meseleleri.	58-61
§13	Mineral dökünleri önümçilikleriniň ekologiki meseleleri.	62-65
	Edebiýat	66
	Mazmuny	67