

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**Ibragimov Nasrilla Ismailovich, Muxamedgaliev Baxtiyor Abdukadirovich,  
Ayubova Indiraxon Xamidovna, G'olibnazarov Baxrom Juraevich,  
Musaev Marufdjan Nabievich**

**520000-Muxandislik va muxandislik ishi bakalavr yo'nalishlari uchun**

**«EKOLOGIYA» fanidan o'quv qo'llanma**

**Toshkent 2007 yil**

## UDK 504.064.48(075)

«Atrof-muhit muhofazasi» yoʻnalishi boʻyicha bakalavrlar tayyorlash uchun «Ekologiya» fanidan oʻquv qoʻllanma. Ibragimov N.I., Muxamedgaliev B.A., Ayubova I.X., Gʻoibnazarov B.J., Musaev M.N.

Oʻquv qoʻllanma universitetning barcha yoʻnalishi boʻyicha «Ekologiya» fanidan talabalarning nazariy bilimlarini oshirish, ularning tabiatga boʻlgan munosabatlarini yaxshilash va yuqori darajadagi mutaxassislarni etkazib berishga moʻljallangan boʻlib, oʻz ichiga «Ekologiya» fanining vujudga kelish davri va uning qisqacha tarixini, ekologik qonun va qonuniyatlarini, biosfera haqida taʼlimotni, tashqi muhit omillarining tirik organizmlarga boʻlgan taʼsirini, ekotizimlar, populyatsiya, biotsenoz kabi tushunchalarni, sanoat chiqindilarini tozalash usullarini, korxonalarining ruxsat etilgan tashlanmalar meʼyori loyixasini ishlab chiqish, hamda hozirgi zamon global ekologik muammolarni va ularni bartaraf etishda xalqaro hamkorlikni oladi.

Ushbu oʻquv qoʻllanmadan nafaqat talabalar, balki «Atrof-muhit muhofazasi» va «Ekologiya» sohasida ish olib borayotgan mutaxassislar, oʻqituvchilar foydalanishlari mumkin.

«Atrof-muhit muhofazasi» kafedrası

Oʻquv qoʻllanma Abu Rayxon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashining qaroriga asosan oʻzbekcha va lotin grafikasida nashrga tayyorlandi.

Taqrizchilar:

Oʻzbekiston milliy universiteti, Kimyo fakulteti prof.,  
k.f.d. Boboev T.M.

Toshkent davlat texnika universiteti «Neft va gazni qayta  
ishlash» kafedrası dotsenti Obidov B.O.

© Toshkent davlat texnika universiteti 2006

## I. Kirish

Ekologiya muammosi davrimizning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib qoldi. Uning xavfi hatto yadro xavf-xataridan ham dahshatliroq bo'lib, butun er shari xalqlarini tashvishga solmoqda. «Asrlar tutash kelgan pallada butun insoniyat, mamlakatimiz aholisi, - deb yozadi I.A.Karimov - juda katta ekologik xavfga duch kelib qoldi. Buni sezmaslik, qo'l qovushtirib o'tirish o'z-o'zini o'limga mahkum etish bilan barobardir» [1].

Ma'lumotlarga ko'ra, bugungi kunda planetamizda har-xil yoqilg'ilarni yoqish sababli har yili 10, 1 mlrd. tonna kislorod sarf bo'lmoqda, qishloq xo'jaligiga yaroqli erlarning 70 foizi, chuchuk suvlarning 20 foizi o'zlashtirilib foydalanilmoqda, o'rmonlar egallagan maydonlar yildan-yilga kamayib bormoqda, cho'l zonalarining maydoni oshib bormoqda, havo harorati yildan-yilga ko'tarilmoqda. Buning ustiga, dunyo aholisi har yili o'sib borib, tabiiy zaxiralardan xo'jalik maqsadlarida yanada ko'proq foydalanishga to'g'ri kelmoqda. Shuningdek texnikaning, sanoat korxonalarining rivojlanishi ham atrof-tabiiy muhitiga jiddiy zarar etkazmoqda. Bularning oqibati o'laroq dunyoda ekologik muhitning yomonlashuvi bilan bog'liq turli xil kasalliklar kelib chiqmoqda. Sayyoraning taqdiri uchun inson tomonidan o'tgan asrdayoq bong urilgan, hozirgi yuz yillikda esa atrof-tabiiy muhitga yukni ortib ketishi natijasida dunyo ekologik tizimi inqiroz darajasiga etdi. Atrof tabiiy muhitni ifloslantirish, tabiiy resurslarni ishdan chiqarish, ekotizimdagi ekologik aloqalarni buzish global muammo bo'lib qoldi. Agar insoniyat hozirgi taraqqiyot yo'lidan borishni davom ettirsa uning halokati ikki-uch avlod yashab o'tgandan so'ng yuz berishi ehtimoldan holi emas. «Ekologiya hozirgi zamonning keng miqyosdagi keskin ijtimoiy muammolaridan biridir. Uni hal etish barcha xalqlarning manfaatlariga mos bo'lib, sivilizatsiyaning hozirgi kuni va kelajagi ko'p jihatdan ana shu muammoning hal qilinishiga bog'liqdir» [1].

Ma'lumki, tabiat bilan jamiyat bir-biri bilan o'zaro uzviy aloqada, chambarchas bog'liqlikda bo'ladi. Bu uzviylik, o'zaro ta'sir tabiatning umumiy qonuniyatlariga mos kelishi, o'zaro teng muvozanatda bo'lishlikni talab etadi. Aks holda bu muvozanatning buzilishi salbiy holatlarni keltirib chiqarib, tirik

mavjudotning yashashiga xavf soladi. Shu sababdan, tabiatga ehtiyotkorona munosabatda bo'lish, undan oqilona foydalanish, uni muhofaza etish lozimdir. Tabiat ob'ektlaridan foydalanishda shunday vositalarni topish, ularni qonunlarda o'rnatish, amaliyotga qo'llash lozimki, bu bir tomondan xo'jalik faoliyati tararaqqiyotini ta'min etsin, ikkinchi tomondan, tabiatni muhofaza qilish munosabatlarini rivojlantirish va takomillashtirishga xizmat qilsin. Shuni aytish kerakki, tabiatni muhofaza qilish bahonasida ishlab chiqarish manfaatlariga jiddiy zarar etkazishga ham yo'l qo'yish yaxshi holat emas. Shuningdek iqtisodni rivojlantirish uchun tabiiy resurslardan intensiv foydalanishga keng yo'l ochib berish, iqtisodiyot va ekologiya manfaatlarini bir biriga qarama-qarshi qo'yish ham mumkin emas. Sanoatni, qishloq xo'jaligini, boshqa sohalarni tabiiy atrof-muhitni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish vazifalarini hal etish asosida taraqqiy ettirishni ta'minlash lozim. Muammoni shunday tartibda hal etish kerakki, bunda birinchi, tabiiy resurslardan foydalanishda ekologiyaning ham, iqtisodning ham manfaatlari hisobga olinsin, ikkinchidan ularning uzviylikini ta'minlash mumkin bo'lmasa, ustuvorlik ekologiyaga berilishi kerak [1].

## **II. Ekologiya fani, uning maqsad va vazifalari.**

### **Ekologiya fanining yuzaga kelishi. Zamonaviy ekologiya.**

#### **Ekologiya sohasida xalqaro hamkorlik.**

Vatanimizning mustaqillikka erishishi ekologik muammolarni hal qilish, insonning tabiatga bo'lgan munosabatini yangi bosqichga ko'tarish imkonini beradi. Hozirgi kunda tabiatni muhofaza qilish masalasi tinchlikni saqlashdan keyingi o'rinda turadigan eng dolzarb muammolardan biridir. Atrofimizdagi tabiat millionlab yillar davomida yuzaga kelgan, hamda o'zining murakkab qonunlariga rioya qilgan holda yashaydi. Ana shu tabiat bilan inson o'rtasida murakkab muvozanat mavjud.

O'zbekiston Respublikasi azaldan o'z tabiatining go'zalligi bilan olamga mashhur bo'lgan va bu hududda qadimdan chorvachilik, dehqonchilik, sug'orish inshootlari qurish, baliqchilik, ipakchilik, paxtachilik va asallarichilik sohalari rivojlangan.

«Ajdodlarimiz o'zlari yashagan maskanni ichki va tashqi dushmanlardan himoya qilganlar, uning tabiatini asrab avaylaganlar, doim avlodlarga ozod va obod Vatanni qoldirish uchun harakat qilganlar. Ular o'zlarini tabiatning farzandlari deb bilganlar. Bu avlodlarimiz Mahmud Qoshg'ariy, Beruniy, Xorazmiy, Forobiy, Jayxuniy, Abu Ali Ibn Sino, Bobur asarlarida yaqqol ko'zga tashlanadi» [3].

«Ekologiya» tushunchasi ilk bor 1866 yilda nemis tabiatshunos olimi Ernst Gekkel tomonidan iste'molga kiritilgan bo'lsada, bobolarimiz bu tushunchani ancha ilgari anglab, uni o'z turmush va faoliyatlarining mohiyatiga aylantirgan edilar: suvga axlat tashlamaslik, farzand tug'ilganda nihol o'tkazish, xazon yoqmaslik o'sha davrdagi keng tarqalgan udumlarimiz hisoblanadi.

Allomalarimiz tabiatdagi mavjud muvozanatni buzmaslikka katta e'tibor berganlarki, bugunga kelib bunday qarash ekologiya tushunchasining asosiga aylandi.

«Tabiat - bu tirik organizmdir: u har bir buzilgan eri uchun insondan shafqatsiz o'ch olishi mumkin» [3].

Hozirda atrof-muhitni saqlash, sog'lomlashtirish eng dolzarb muammolardan biridir. Dunyoning barcha mintaqalarida yirik sanoat markazlari, transport vositalari atrof-muhitni ifloslantirayotgani, katta-katta o'rmonlarning kesilib tugatilayotgani, dengiz va okeanlar zaharlanayotgani, hayvonat va o'simliklar olamidagi turlarning tobora kamayib borayotgani sir emas.

Sayyoramizda har yili tashqi muhitga 70 mln.m<sup>3</sup> zaharli gaz, 50 mln.tonna metan, 13 mln.tonna ga yaqin azot oksidlari chiqarilmoqda, okeanlarga 10 mln.tonna neft va neft mahsulotlari, suv havzalariga 32 km<sup>3</sup> iflos sanoat suvlari quyilmoqda, 11 mln.gektar o'rmon kesilmoqda va yonib ketmoqda.

Orol va Orol bo'yidagi ekologik tanglik keltirayotgan moddiy va ma'naviy zarar, bugun insoniyatni tashvishlantirmoqda. Tojikistonning Surxondaryo bilan qo'shni shahri Tursunzodadagi alyuminiy zavodi Surxondaryoning shu joyga yaqin xalqlari hayoti va salomatligiga hamda tabiatga xavf solmoqda. Ekologik ahvolni sog'lomlashtirish, atrof-muhitni muhofaza qilish iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy va boshqa omillarga bog'liq. Ular orasida ekologik ta'lim va tarbiyaning ahamiyati kattadir. Yoshlarda ekologik ongni shakllantirishda qadimiy milliy tarbiyaviy vositalardan

foydalanish zarur. Respublikamiz Konstitutsiyasining 55-moddasiga binoan, «Er, er osti boyliklari, suv, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zahiralari umum-milliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidir», deb ta'kidlangan. Konstitutsiyaning 50-moddasida «Fuqarolar atrof tabiiy muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo'lishga majburdirlar» deyilgan.

Tabiatni muhofaza qilish qonunining 4-moddasiga (1993 y. 9-dekabrda O'zbekiston Oliy majlisi tomonidan qabul qilingan «Tabiatni muhofaza qilish» to'g'risidagi qonun) qanday mutaxassis tayyorlanishdan qat'iy nazar barcha o'rta va oliy o'quv yurtlarida fuqarolarning hayoti uchun qulay tabiiy muhitga ega bo'lish huquqini ta'minlash uchun ekologik o'quvning majburiyligi belgilab qo'yilgan. Bu borada har bir mutaxassislik bo'yicha o'qitiladigan maxsus kurslar, respublikamizning tabiiy resurslaridan unumli foydalanish jarayonida uni muhofaza qilish uchun oqilona tadbirlar ko'rishga o'rgatish va atrof-muhitni muhofaza qilishning texnologik jarayonini e'tiborga olishlari zarur.

**Ekologiya fanining tarixi.** Ekologiya – jonli organizmlarning o'zaro munosabatlarini, ularning atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan fanidir. Ekologiya fan sifatida o'tgan asrning o'rtalaridan boshlanib, unda tirik mavjudotning tuzilishi va rivojlanishinigina emas, balki ularning tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini ma'lum bir qonun asosida rivojlanishini chuqur o'rganila boshlandi. Ekologiya yunoncha «OIKOS» so'zidan olingan bo'lib, «Yashash joyi», «Oziqlanish makoni» ma'nosini bildiradi.

Nemis ekologi E.Gekkel (1834-1919) «Ekologiya – organizmlarning tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlari to'g'risidagi fanidir», deb ta'kidlagan.

Ekologiya fanining tarixi tabiiy fanlarning taraqqiyot bosqichlari bilan uzviy bog'liqdir. Qadimgi yunon olimi Aristotel (eramizgacha bo'lgan 384-322 yy.) dunyoning paydo bo'lishi haqida fikr yuritib, «Tabiatdagi barcha mavjudot bir-biri bilan bog'liqdir», - degan.

Gippokrat (eramizgacha 460-370 yy.) inson salomatligiga suv, havo va u yashab turgan muhit nihoyatda katta ta'sir ko'rsatishini qayd qilgan edi.

O'rta Osiyo allomalari Al-Xorazmiy (780-850 yy.), Abu Rayhon Beruniy (973-1040 yy.) va Abu Ali Ibn Sino (980-1037 yy.) ham tabiiy fanlarning rivojiga

o'zlarining munosib hissalarini qo'shganlar. Abu Ali Ibn Sinoning falsafiy va ilmiy qarashlari «Kitob - ash-shifo» asarida bayon etilgan. Bu asarda uni botanika, zoologiya, geologiya va atrof-muhit to'g'risidagi fikrlari bayon etilgan.

Zahridin Muhammad Bobur (1483-1530 yy.) o'zining «Boburnoma» asarida tabiat go'zalliklarini tasvirlash bilan birga o'simliklar dunyosining salomatlik baxsh etishdagi rolga alohida ahamiyat bergan. Moziyda o'tgan olimlarimizning asarlarida tabiatdagi ekologik muvozanatni saqlash masalalari ham ma'lum darajada yoritilgandir.

Karl Linneyning (1707-1778 y) «Tabiat tizimi» (1735y.), «Botanika falsafasi» (1751 y.) va «O'simlik turlari» (1753 y.) ilmiy asarlarida o'simliklar va hayvonlarning sun'iy tizimi yoritilgan. U tabiatda uch narsa: minerallar, o'simliklar va hayvonot o'zaro bog'liqligini aytgan.

Frantsuz tabiatshunos olimi J. Byuffon, «Bir turning ikkinchi turga aylanishiga tashqi muhit, iqlim harorati, ovqatlanish sifati va boshqa omillar sababchi bo'ladi», - degan.

Buyuk frantsuz tabiatshunosi Jan Batist Lamark (1744-1829 yy.) «Zoologiya falsafasi» (1808 y.) asarida o'simlik va hayvonlarning turlari muhit o'zgarishlariga moslanishi tufayli o'zgaradi va yangi turlarning vujudga kelishiga sababchi bo'ladi. Shu tariqa o'simlik va hayvonlar evolyutsiyasi vujudga keladi, deb ko'rsatgan.

Ekologik fikrlarning keyingi rivoji XIX asrning boshlarida biogeografiya fanining vujudga kelishi bilan bog'liqdir. Bu yo'nalishning asoschilari Aleksandr Gumbolt (1769-1859 yy.) o'zining «Fizionomiya» asarida (1807 y.) – o'simliklarning tashqi qiyofasi landshaft atamalarini taklif qildi.

Charlz Darvin (1809-1882 yy.) 1859 yili «Turlarning kelib chiqishi» asarida turli organizmlarning o'rtasida hayotiy poyga, ya'ni yashash uchun kurash, ular hayotining muhitga bog'liqligi bilan tabiiy tanlanish o'rtasida uzviy bog'lanishni to'la isbotlab berdi.

A.N. Beketov (1825-1902 yy.) o'simliklarning morfologik va anotomik tuzilishi ularning geografik tarqalishiga bog'liq ekanligini aniqladi va ekologiyada fiziologik tekshirishlar o'tkazishning ahamiyatini ko'rsatdi.

O'simliklar jamoasi to'g'risidagi tushunchadan o'simliklar ekologiyasi mustaqil bo'lib ajralib chiqdi. I.K. Pachoskiy, S.M. Korjinskiy va N.A. Krasnovlar bu fanni «Fotosotsiologiya» va keyinchalik unga «Fototsenologiya» deb nom berishdi; vaqt o'tishi bilan u geobotanika deb ataladigan bo'ldi. O'zbekistonda geobotanika fanining rivojiga K.Z. Zokirov, A.M. Muzaffarov, E. Korovin, I.I. Granitov munosib hissa qo'shdilar.

V.V. Dokuchaev (1846-1903 yy.) tuproqshunoslik, maxsus fan sifatida rivojlanishiga asos bo'lgan nazariy masalalarni ishlab chiqdi va tuproqning paydo bo'lishida hamda uning unumdorligini oshirishda o'simliklar va mikroorganizmlar rolini alohida ko'rsatdi.

O'zbekistonlik olimlar A.M. Muzaffarov, A.A. Muxamadiev va A.E. Ergashevlar suvda yashaydigan organizmlarning hayot turlarini o'rganish va ularning turlarini aniqlash bo'yicha samarali ish olib bordilar. Ular suv muhitidagi ekotizim va ularning komponentlari to'g'risida ma'lumotlar berdilar. K.A. Temiryazev (1843-1920 yy.) va N.A. Maksimov o'simliklar ekologiyasida fiziologik xususiyatlarning ahamiyati haqida o'z ilmiy ishlarida so'z yuritganlar.

Akademik T. Zoxidov o'zining «O'rta Osiyoning tabiati va hayvonot dunyosi» (1969 y.) va «Qizil qum cho'lining biotsenozi» (1971 y.) asarlarida ekologiya atamalariga katta e'tibor berdi. 1930 yillarda ekologiya fanining yangi tarmog'i populyatsion ekologiya vujudga keldi. Buning asoschisi ingliz olimi Ch. Elton o'zining «Hayvonlar ekologiyasi» asarida (1927 y.) ayrim individlarni o'rganishdan populyatsiyalarni birlik sifatida o'rganishga qaratdi. Populyatsion ekologiyaning rivojlanishiga S.A. Severtsev, S.S. Shvarts, N.P. Naumov va T.A. Viktorov ham o'zlarining munosib hissalarini qo'shdilar.

1935 yilda ingliz olimi A. Tensli «Ekotizim» tushunchasini taklif qilgan bo'lsa, 1942 yilda V.N. Sukachyov «Biogeotsenoz» tushunchasini asoslagan. Biologik mahsuldorlikning ilmiy asosini ishlash 50-yillardan boshlandi. G. Odum, Yu. Odum, R. Uitekker, R. Morgalev kabi olimlarning bu masalada tutgan o'rinlari benihoya katta. Bugungi kunda bu soha ayniqsa gidrobiolog va geobotaniklar ishida muvaffaqiyatli rivojlantirilmoqda. Ekotizim analizining rivojlanishi biosfera to'g'risidagi ta'limotni vujudga keltirdi. Buning asoschisi XX arsning yirik



tabiatshunos olimi V.I Vernadskiydir (1863-1945 yy.). «Biosfera global ekotizim sifatida shakllandi, biosferaning muntazamligi va ishlashi asosan ekologik qonunlarga bo'ysunadi, modda va energiya balanslarini ta'minlaydi» [3].

Hozir sayyoramizdagi biologik muvozanat buzilishining oldini olish eng katta muammodir. Sanoatning rivojlanishi, tabiiy boyliklardan o'ylamasdan foydalanish tabiatga, atrof-muhitga katta zarar etkazadi. Shu tufayli tabiatni muhofaza qilish masalasi, undan unumli va to'g'ri foydalanish, birinchi navbatda ekologik qonuniyatlarga asoslanib ish yuritish, kishilik jamiyatining asosiy vazifalaridan biridir; Ekologiya fani esa, bu vazifani bajarishda asosiy rol o'ynaydi. Shuning uchun hozirgi zamon ekologiyasining asosiy vazifasi tabiiy va antropogen tizimlarni, hamda insonlar jamiyati va biosferani, tabiat qonunlari bilan hisoblashgan holda boshqara olish yo'llarini izlashdan iboratdir.

Ekologik muammolar. Parnik effekti. Keyingi davrlarda turli xil yoqilg'ilarni yoqish natijasida karbonat angidrid -  $\text{CO}_2$  gazining miqdori ko'payib bormoqda, bu esa parnik effektini hosil qiladi. Natijada er sharida havo harorati 1, 2 gradusga oshishi mumkin. Bu esa muzliklar erishini tezlashtiradi va dunyo okeanlarining satxi ko'tarishiga sababchi bo'ladi.

Ozon qatlamining emirilishi. Buning asosiy sababchisi ko'plab xlorftor - uglevodorodlarining ishlatilishidir. 1989 yilda Monrealda (Kanada) qabul qilingan hujjatlarga muvofiq 1999 yilda freonlarni ishlab chiqarish dunyo bo'yicha 50 foizga kamaytirildi.

Kislota yomg'irlari. Hozirgi davrda texnogensufidning havoga ko'plab chiqarishlari biosferada moddalarning aylanma harakatiga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Bu yomg'irlarning ta'siri tufayli suv havzalari zaharlangan, o'rmonlar qurib qolgan, tuproqning unumdorligi kamaygan.

Xalqaro hamkorlik. Ekologiya muammolarini hal qilish borasida Birlashgan millatlar tashkiloti 1992 yili Rio-de-Janeyro (Braziliya) va 2002 yili Yoxannesburgda (JAR) o'tkazgan anjumanlari qarorlarida rivojlanmagan davlatlarni chuchuk suv bilan ta'minlash, atmosfera havosiga tashlanayotgan issiq zaharli gazlarni kamaytirish, quyosh, shamol, suv va boshqa turdagi energiyalardan foydalanish hamda atrof-muhitni ifloslanishiga qarshi chora tadbirlari keltirilgan.

Bu borada O'zbekiston respublikasi bir qator xalqaro hujjatlarga qo'shilgan, jumladan, iqlimni o'zgarishi, biologik barqaror rivojlanish, cho'l hosil bo'lishiga qarshi kurash va boshqa shu kabi konventsiyalardir. Shuning bilan, xalqaro hamkorlikning ustivor yo'nalishlari asosan Orol suv havzasida ekologik holatni yaxshilash; flora va fauna genetik fondni saqlab qolish; ekologik xavfsizlikni ta'minlash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va boshqalar.

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan keyin, barqaror rivojlanishga erishish uchun ishlab chiqarish sektorini tezlikda qayta isloh qilishdan tashqari, atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha milliy mexanizmlar va institutlardagi kamchiliklarni yo'qotish zaruriyatini mavjudligi ham qat'iy tan olindi. Natijada respublikada atrof-muhitni muhofaza qilish bilan shug'ullanuvchi institutlar, qonunchilik va siyosatni isloh qilish, takomillashtirishga qaratilgan keng miqyosdagi dasturni amalga oshirishni boshladi. Jumladan, xalqaro tabiatni muhofaza qilish hamkorligi asosiy yo'nalishlari O'zbekiston Respublikasi tashqi siyosati strategiyasi bilan belgilanadi. O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng ko'p vaqt o'tmay, 1992 yilda Birlashgan Millatlar Tashkiloti a'zosi bo'ldi va uning qator dasturlari hamda maxsus tashkilotlari bilan hamkorlik qila boshladi, jumladan, Birlashgan Millatlar Tashkilotining atrof-muhitni muhofaza etish Dasturi (YuNEP), Birlashgan Millatlar Tashkilotining Taraqqiyot Dasturi (BMTTD), Birlashgan Millatlar Tashkilotining ta'lim, fan va madaniyat masalalari bo'yicha tashkiloti (YuNESKO), Xalqaro meteorologiya tashkiloti (XMT), Butun jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (BSST), Birlashgan Millatlar Tashkilotining Sanoat rivojlanishi bo'yicha (YuNIDO) hamda uning ikki mintaqaviy komissiyasi: Birlashgan Millatlar Tashkilotining Evropa iqtisodiy komissiyasi (BMT EIK) Tinch okeani va Osiyo mintaqasi uchun iqtisodiy va ijtimoiy komissiya (ESKATO) 1992 yilda Rio-de-Janeyrodagi Er Sammiti paytida xalqaro jamoatchilik "Kun tartibida - XXI asr" va barqaror rivojlanish bo'yicha keng miqyosda global harakatlar rejasi qabul qilindi. Lekin strategiya qanchalik yaxshiligi, uni amalga oshirilishi darajasi bilan belgilanadi. 10 yil o'tgach Ioxannesburg Sammiti bugungi etakchi mamlakatlar uchun XXI asr kun tartibini amalga oshirish uchun aniq harakatlar va maqsadlarni uyg'unlashtirish uchun haqiqiy imkoniyat yaratadi. Atrof-muhitni muhofaza qilish masalalari muhimligini

global darajada xalqaro jamoatchilik tomonidan tan olinishi va atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha keng faoliyat boshlanishi, O'zbekistonning mustaqilligi e'lon qilinishi bilan mos keladi. O'zbekiston mana shu sohada xalqaro hamkorlikni bosqichma-bosqich mahkamlab bormoqda [2].

Milliy siyosatni va xalqaro hamkorlik asosiy yo'nalishlarini shakllantirish mamlakat ekologik salohiyatini saqlab qolishga asoslanadi.

O'zbekiston mintaqaviy integratsiya masalalarida hamkorlikni alohida MDH a'zolari bilan - ikki tomonlama kelishuvlar asosida (Rossiya Federatsiyasi, Ukraina, Gruziya) hamda MDH Ijrochi qo'mitasi yordamchi organi hisoblangan davlatlararo ekologik kengash bilan amalga oshiradi. 2000 yilda tayyorlangan va davlatlar rahbarlari tomonidan imzolangan 2025 yilgacha davrda MDH rivojlanishi bo'yicha harakatlar Dasturida atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha qator tadbirlar ko'zda tutilgan (atrof-muhit monitoringi, ekologik xavfsizlik, sanoat chiqindilarini klassifikatsiyalash, hamda ularni markirovka qilish yagona tizimi va boshqalar).

Hozirgi kunda uyushgan tartibda quyidagi mamlakatlar: Xitoy (1997 yildan), Gruziya (1995 yildan), Hindiston (1996 yildan), Isroil (1997 yildan), Yaponiya (1994 yildan), Qozog'iston (1997 yildan), Qirg'iziston (1996 yildan), Malayziya (1996 yildan), Janubiy Koreya Respublikasi (1995 yildan), Slovakiya (1998 yildan), Shveytsariya (1998 yildan), Tojikiston (1994 yildan), Tayland (1998 yildan), Turkiya (1996 yildan), Turkmaniston (1996 yildan), Ukraina (1998 yildan), Birlashgan Arab Amirliklari (1998 yildan) va AQSh (1994 yildan) bilan ikki tomonlama hamkorliklar olib borilmoqda.

O'zbekiston 1992 yildan beri ESKATO a'zosi hisoblanadi. O'zbekiston ESKATO bilan asosan kadrlar tayyorlash masalalari, shu jumladan Yaponiya va Koreya xalqaro hamkorlik agentligi yo'nalishi hamda Hindiston mintaqaviy o'quv markazlari Geografik axborot tizimi - GAT, Xitoy (chiqindilar boshqaruvi), Malayziya va Tayland (ekologik menejment) yo'nalishlari bo'yicha hamkorlik qiladi.

O'zbekiston quyidagi o'nta davlat: Ozarbayjon, Afg'oniston, Eron Islom respublikasi, Qozog'iston, Qirg'iziston, Pokiston, Tojikiston, Turkmaniston va Turkiyadan iborat tarkibdagi ijtimoiy va iqtisodiy rivojlanish bo'yicha mintaqaviy hukumatlararo tashkilot, iqtisodiy hamkorlik tashkiloti (IHT) a'zosi hisoblanadi.

IHTda atrof-muhitni muhofaza qilish sohasidagi hamkorlik masalalari bilan energetika, tabiiy mineral resurslar va atrof-muhit bo'yicha Direktorat shug'ullanadi. IHT ESKATO bilan yaqin hamkorlik qiladi.

Xalqaro moliyaviy institutlar mintaqaviy loyihalarga borgan sari ko'proq e'tibor bermoqdalar, buning uchun esa Markaziy Osiyo barcha mamlakatlarning kuchlari birlashtirilishi va harakatlari moslashtirilishi zarur.

Bugungi kunda mintaqa mamlakatlari tabiatni muhofaza qilish bo'yicha mustaqil sifatli me'yor ishlab chiqishlari va amalga oshirishlari atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida esa mintaqaviy va dunyo miqyosida hamkorlik qilishlari mumkin.

Markaziy Osiyoning 5 ta mamlakatlari tomonidan (YuNEP, OTB, BMTTD) moliyaviy va texnik yordamida atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha harakatlar mintaqaviy rejasini ishlab chiqish, mintaqaviy hamkorlikka ijobiy misol bo'ldi.

Ushbu rejani amalga oshirish umumiy mintaqaviy muammolarni, Markaziy Osiyo barqaror rivojlanishini ta'minlash muammosini hal etish bo'yicha Markaziy Osiyo mamlakatlari kuchlarini birlashtirish real imkoniyatlaridan biri hisoblanadi.

Hozirgi kunda keyingi bosqichga o'tish to'g'risidagi masala ishlab chiqilmoqda, ya'ni mintaqaviy harakatlar rejasining ikkinchi bosqichini amalga oshirish masalasi.

1999 yilda O'zbekiston Respublikasi va Evropa Hamjamiyati hamda uning a'zo davlatlari o'rtasida hamkorlik va sherikchilik to'g'risida Bitm imzolandi. Ushbu Bitmning 54-bandi atrof-muhitni va sog'liqni saqlashga bag'ishlangan hamda hamkorlikning 22 ta maqsad va sohalarini o'z ichiga oladi, ular quyidagilardan iborat:

- suvning sifati;
- transchegaraviy suvlar va havoning ifloslanishi;
- transchegaraviy miqyosda atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishni baholash to'g'risida BMT EIK konventsiyasini qo'llash;
- chiqindilar boshqaruvi va Bazel konventsiyasini bajarish;
- biologik xilma-xillikni saqlash va iqlimning global o'zgarishi bilan kurashish;

- sanoat korxonalari xavfsizligi, ximiyaviy xavfsizlik va ekologik toza texnologiyalardan foydalanish;
- ofatlar va falokatlar hamda boshqa favqulotda vaziyatlar to'g'risida oldindan o'gohlantirish;
- mamlakat ekologik qonunchiligini Evropa ittifoqi qonunchiligiga moslashtirish.

Vazirlar Mahkamasi tomonidan 1999-2005 yillar davrida mana shu kelishuvni bajarish to'g'risida maxsus qaror qabul qilindi, xususan Tabiatni muhofaza qilish Davlat qo'mitasi oldiga 11 ta asosiy vazifalar qo'yildi. 2004 yil 11 martda 2004-2008 yillarga mo'ljallangan "O'zbekiston Respublikasining Evropa ittifoqi va unga a'zo davlatlar bilan hamkorlikni takomillashtirish bo'yicha choralar to'g'risida" O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 134-sonli yangi qarori qabul qilindi. "Ushbu hujjatlar Evropa Ittifoqiga a'zo davlatlar bilan hamkorlikda loyihalar va boshqa ikki tomonlama loyihalarni amalga oshirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi".

1991 yilda "Evropa uchun atrof-muhit" jarayoni boshlandi. O'zbekiston ushbu jarayonda 1995 yilda Sofiyada uchinchi Vazirlar Konferentsiyasi o'tkazilgan davrdan boshlab, ishtirok etadi va Vazirlar darajasidagi "Evropa uchun atrof-muhit" beshinchi konferentsiyasida (Kiev, 2003) o'z ishtirokini davom ettirdi.

Ma'lumki, 2000 yil sentyabrda ming yillik Sammitida butun dunyo rahbarlari BMT ming yillik Deklaratsiyasini qabul qildilar, bu deklaratsiya BMT a'zolari davlatlarining tinchliksevar, yashnayotgan va odil dunyoni umumiy ko'rishlarini aks ettiradi.

Ushbu hujjat inson huquqini, davlat boshqaruvi va demokratiya bo'yicha majburiyatlar keng doirasini qamrab oladi. Ming yillik rivojlanish maqsadlari - kambag'allikni kamaytirish va odamlar hayotini yaxshilash bo'yicha ulkan dasturdir.

Sakkizta asosiy maqsadlar va ular bilan bog'lik masalalar hamda global, mintaqaviy va milliy miqyosda MRM bajarilishini umumiy baholash va mavqeini tushunishni ta'minlovchi indikatorlar ko'rsatildi. Mana shu maqsadlarga 2015 yilda erishilish kerak.

O'zbekiston uchun MRM quyidagi ko'rinishda ifoda etilgan:

1. Kam ta'minlanganlikni va etarlicha ovqat iste'mol qilmaslikni qisqartirish.
2. Boshlang'ich va o'rta maktablarda ta'lim sifatini oshirish.
3. Ayollar va erkaklar tengligini rag'batlantirish va ayollar huquqlari hamda imkoniyatlarini kengaytirish.
4. Bolalar o'limini kamaytirish.
5. Onalar sog'lig'ini yaxshilash.
6. VICH/OITS, sil kasal va boshqa kasalliklar bilan kurashish.
7. Ekologik barqarorlikni ta'minlash.
8. Rivojlanish maqsadlarida global sherikchilikni shakllantirish.

O'zbekiston dengizga chiqish imkoniyatiga ega emas va 80% hududlari cho'l va yarim cho'llardan tashkil topgan. Suv resurslaridan va zaharli kimyoviy moddalardan ekstensiv va nooqilona usullar bilan foydalanish (ayniqsa ko'p sug'oriladigan paxtachilik hududlarida) bilan ajralib turadigan sovet davri xo'jalik yuritilishi oqibatlari Orol dengizi qurishiga sabab bo'ldi va hozirgacha atrof-muhitga va insonlar salomatligiga katta zarar etkazmoqda.

Toza suv bilan ta'minlashda ma'lum muvaffaqiyatlarga qaramay shaharlarda va qishloq joylarida suv manbalaridan foydalana oladigan aholi sonini oshirish zaruriyati mavjud.

Barqaror iqtisodiy o'sish va insonlar yanada rivojlanishlarini ta'minlash maqsadida sovet davridan meros bo'lib qolgan ekologik muammolarni tezlikda hal etish zarur.

### **Nazorat savollari**

1. «Ekologiya» tushunchasi ilk bor qachon va qaysi olim tomonidan fanga kiritilgan?
2. Buyuk allomalarimiz tabiatga qanday munosabatda bo'lganlar?
3. O'zbekiston Respublikasi konstitutsiyasining 55-moddasida nima deyilgan?

4. «Ekologiya» tushunchasiga qanday ta'rif beriladi?
5. Qadimgi yunon olimlari ekologiya faniga qanday hissa qo'shganlar?
6. O'rta Osiyo allomalarining ekologiya fanini rivojlanishiga qanday hissa qo'shganlar?
7. Evropa tabiatshunos olimlarining ekologiya faniga qo'shgan hissalarini qanday?
8. Qanday global ekologik muammolarni bilasiz va ular qanday oqibatlarga olib keladi?
9. O'zbekiston Respublikasida ekologiya va atrof-muhit muhofazasi muammolarini bartaraf etishda qanday ishlar olib borilayapti?
10. Birlashgan millatlar tashkilotini 1992 yili Rio-de-Janeyro va 2002 yili Yoxannesburgda o'tkazilgan anjuman qarorlari mazmuni nimadan iborat?

**III. Tashqi muhit omillari. Ekotizimlar. Populyatsiya va biotsenoz tushunchasi. Fotosintez jarayoni. Antropogen ekotizimlar. Ekologik qonuniyatlar. Tabiatda moddalarning aylanma harakati.**

Tashqi muhit bilan o'zaro bog'lanmagan va uning ta'sirida bo'lmagan tirik organizmlarning hayotini tasavvur etish mumkin emas. Tashqi muhit omillari jonli organizmlarga uch xil: minimal, optimal va maksimal darajada ta'sir etadi. Sayyoramizda jonli organizmlar o'zlarining rivojlanish tarixida 4 ta yashash muhitini o'zlashtiradilar: suv muhiti (jonli organizmlar shu muhitda paydo bo'ladi), quruqlik, havo, tuproq muhiti va muxsus yashash muhiti - bu jonli organizmlarning o'zlari bo'lib, ular organizmlarda (parazit) hayot kechiradalar.

Organizmlarning tashqi muhit sharoitlarida moslashishi - **adaptatsiya** deyiladi; binobarin bu ularning tirikligini, ko'payishini va yashovchanligini ta'minlaydi. Organizmlarga ta'sir ko'rsatadigan tashqi muhit omillari «**Ekologik omillar**» deb ataladi. Organizmlarning er yuzida tarqalishiga va rivojlanishiga ta'sir ko'rsatuvchi har bir tashqi muhit elementiga ekologik omil deyiladi. Ekologik omillar uch guruhga bo'linadi (ba'zan to'rtinchi xil omil, ya'ni tarixiy omil ham ajratiladi):

1. **Abiotik omillar** (yoki o'lik omil) - iqlim, harorat, radioaktiv nurlar, yorug'lik, havo oqimi, shamol, havo namligi, suvning tuz tarkibi, tuproq va relef. Bular hammasi jonli organizmlarning rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.
2. **Biotik omillar** (yoki tirik omil) - barcha jonli organizmlarning o'zaro ta'siri. O'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar o'zaro ta'siri biotik omillar hisoblanadi.
3. **Antropogen omillar** - kishilik jamiyati yoki insonlar tomonidan tabiatga bo'lgan ta'sir. Kishilik jamiyati tarixdagi ovchilik, keyinchalik qishloq xo'jaligi, sanoat va transportning rivojlanishi sayyoramiz tabiatini kuchli darajada o'zgartirib yubordi. Hozirgi er qatlamidagi hayot taqdiri, barcha jonli organizmlar hayoti va inson taqdiri antropogen omilning tabiatga bo'lgan ta'siriga bog'liqdir.

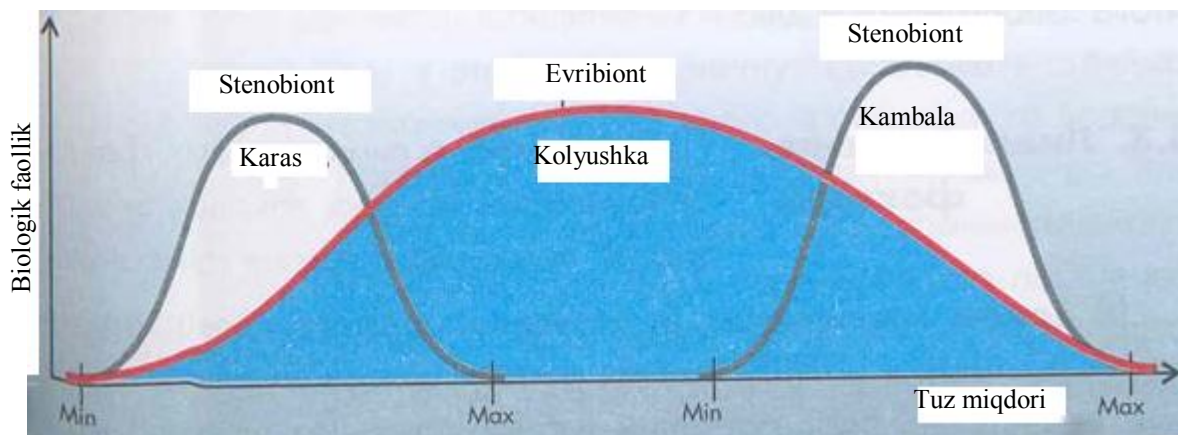
Organizmning tevarak atrofini o'rab olgan va vositali hamda vositasiz ta'sir etuvchi bu omillar yig'indisi shu organizmning yashash muhitini tashkil etadi. Demak, muhit ekologik tushuncha bo'lib, ko'proq geografiya fanlarida qo'llaniladi, ekologik omil esa biologik tushunchadir.

Muhitning ayrim ekologik omillarining har biri, birgalikda yashayotgan organizmlarning barchasi uchun yoki har-xil turlar uchun turlicha ta'sir etishi mumkin va turlicha ahamiyat kasb etadi. Masalan: tuproqdagi tuzlar miqdori va tarkibi o'simliklarning oziqlanishida muhim ahamiyatga ega bo'lsa, hayvonlar uchun uning ahamiyati uncha katta emas, yoki qishki kuchli shamollar ochiq havoda yashovchi yirik hayvonlarga salbiy ta'sir ko'rsatsa, ichkarida yoki qor ostida yashovchi kichik hayvonlarga deyarli ta'sir etmaydi. Ekologik omillarning ko'pchiligi – harorat, namlik, shamol va boshkalar makon va zamonda juda ham o'zgaruvchandir. Organizmlarning tashqi muhit omillari ta'sirida chidamlilik chegarasi, shu omillarning qanday tartibda bo'lishiga bog'liqdir. Masalan: issiklikning ta'siri quruq havoda nisbatan engil o'tadi, shuning uchun janubda yuqori haroratning ta'siri shimoliy zonaga nisbatan engilroq o'tadi [3,4].

**Ekologik qonuniyatlar.** Ekologik omillarning organizmga ta'sir etish xarakteri qanchalik xilma-xil bo'lmasin ularning barchasi uchun quyidagi bir necha umumiy ekologik qonuniyatlarni ko'rsatish mumkin:



1. Ekologik omillar organizmga haddan tashqari kuchli (maksimum) yoki kuchsiz (minimum), yoki o'rtacha (optimum) darajada ta'sir etishi mumkin. Omillarning qulay ta'sir kuchi optimum zona deb qaraladi va undan qanchalik uzoqlashgan sari ushbu omillarning noqulay ta'sir etishi ortib boradi. Shunday qilib har bir omilning optimum, minimum va maksimum ta'siri bo'ladi. Omilning minimum va maksimum ta'sir etishi «**kritik nuqta**» deb qaraladi. Kritik nuqtalardan ortiq kuchdagi ta'sir, organizmning nobud bo'lishiga olib keladi. Organizmning omillarga nisbatan kritik nuqtalar orasidagi chidamlilik chegarasi, uning «**ekologik valentligi**» deyiladi. Muhitning biror omiliga keng doirada moslashgan turlari «Evri» old qo'shimchasini qo'shish yoki tor doirada moslashgan turlari «Steno» qo'shimchasini qo'shish bilan nomlanadi. Masalan: Evreterm, stenoterm (haroratga nisbatan), evrigal, stenogal (sho'rlanishga nisbatan), evribat, stenobat (bosimga nisbatan) va hokazo (1-rasm).



1-rasm. Ba'zi bir baliqlarning ekologik plastikliigi (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

Ayrim holda olingan ekologik omillarga nisbatan ekologik valentliklar yig'indisi turning «**ekologik spektri**» deyiladi.

2. Har-bir omil organizmning har-xil funksiyalariga turlicha ta'sir etadi. Biri hayot faoliyati uchun optimum ta'sir, ikkinchi bir jarayon uchun maksimum bo'lib hisoblanishi mumkin.

3. Ayrim individlarning chidamlilik chegarasi va optimum, minimum zonalari bir-biriga to'g'ri kelmaydi.

4. Biror bir omilga nisbatan chidamlilik darajasi uning boshqa omillarga chidamliligini ifodalamaydi.

5. Ayrim turlarning ekologik spektrlari ham bir-biriga to'g'ri kelmaydi.

6. Muhitning ayrim ekologik omillari organizmga bir vaqtda ta'sir etadi va bir omilning ta'siri boshqa omilning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bu omillarning o'zaro ta'sir etish qonuniyati deyiladi.

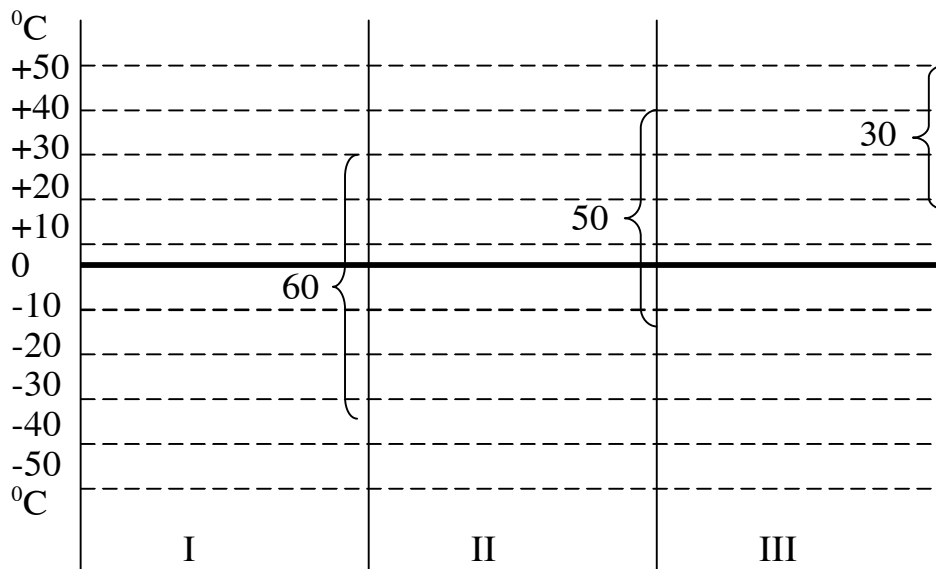
7. Muhitdagi me'yordan ancha uzoqlashgan ekologik omil cheklovchi hisoblanadi, ya'ni organizmning ushbu sharoitda yashashi eng quyi darajadagi omil bilan belgilanadi. Masalan: cho'lda organizmlarning keng tarqalishiga suv va yuqori harorat cheklovchi omil bo'lib hisoblanadi. Bu ekologiyada **«cheklovchi omillar qoidasi»** deb yuritiladi. Shunday qilib yuqorida sanab o'tilgan cheklovchi omillar ekologiyaning minimum yoki cheklangan (limitlangan) va tolerantlik yoki chidamlilik qonunlarining asosini tashkil etadi.

1840 yili nemis kimyogari Yu.Libix o'simliklarni rivojlanishi (o'sishi) va hosildorligi asosan tabiiy muhitda ko'p miqdorda bo'ladigan (masalan  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$ ) moddalardan emas, balki tuproq tarkibida juda kam miqdorda bo'ladigan yoki umuman uchramaydigan fosfor, tsink, bor elementlarining miqdoriga ko'p jihatdan bog'liqligini aniqladi. Uning qonuniga asosan: **Organizmlarning o'sishi va rivojlanishi birinchi navbatda tabiiy muhitning shunday omillariga bog'liqki, ularni ta'siri ekologik minimumga yaqinlashdi.** O'tkazilgan keyingi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, bu qonun 2 xil cheklanmaga ega ekan. **Birinchi cheklanma: Libix qonuni muntazam (statsionar) holatda mavjud bo'lgan tizimlarga qo'llanilishi mumkin ekan.** Masalan: suv havzalari yoki ko'llar tabiiy sharoitda biogen elementlar, ya'ni fosfatlarning cheklovchi omillari qoidasiga rioya qilgan holda bo'ladi. Agarda fosfor va azot etarli darajada (cheklovchi omillar qoidasiga rioya qilmagan holda) bo'lsa, suv o'tlarining o'sishi va gullashi to'xtab qoladi.

**Ikkinchi cheklanma: bir qancha omillarning ta'siri bilan bog'liqdir.** Masalan: o'simliklarning o'sishiga cheklangan omilning ta'siri soyada kamroq bo'lsa, yorug' joyda teskarisi yuz beradi [6].

1913 yilda ingliz olimi-biolog V.Shelford ekologik omilning diapozoni minimum va maksimum oralig'ida bo'ladi, buni u «tolerantlik me'yorlari» yoki kritik nuqta deb atadi. Shunga asosan V.Shelfordning tolerantlik qonuni quyidagicha: **Organizmlarning o'sishi va rivojlanishi birinchi navbatda tabiiy muhitning omillariga bog'likki, ularni ta'siri ekologik minimumga yoki ekologik maksimumga yaqinlashadi.** Masalan: ko'pchilik (kasal qo'zg'atuvchi patogen) bakteriyalar (mikroorganizmlar) keng diapazonli tolerantlikka ega, shuning uchun ular kosmopolitlardir ya'ni hayot yo'q joyda ham mavjud bo'la oladigan organizmlar yoki bolalayotgan ona bo'ri va uning bolalari katta yoshdagi bo'rilarga nisbatan atrof-muhit ekologik omillarning ta'siriga yoki atrof-muhit sharoitiga chidamsiz bo'ladi. Bir omilning ekstremal (stress) xususiyati, boshqa omillarning tolerantlik me'yorini kamayishiga olib keladi. Masalan, daryoga issiq suv quyilsa, baliqlarning o'zini tutishida ayrim o'zgarishlar sodir bo'ladi [6]. Tolerantlik me'yoriga misol qilib, masalan Moskvalik, Rimlik va Afrikalik odamlarni ekologik omillarga chidamliligini ko'rsak bo'ladi (2-rasm).

### Tolerantlik me'yorlari



2-rasm. Moskvalik (I), Rimlik (II) va Afrikalik (III) odamlarning chidamlilik ko'rsatkichi.

2-rasmdan ko'rinib turibdiki Moskvalik odam haroratining diapazoni katta (keng) bo'lgani uchun, u har qanday ekologik omillarning o'zgarish ta'siriga bardosh bera oladi, demak u chidamlidir.

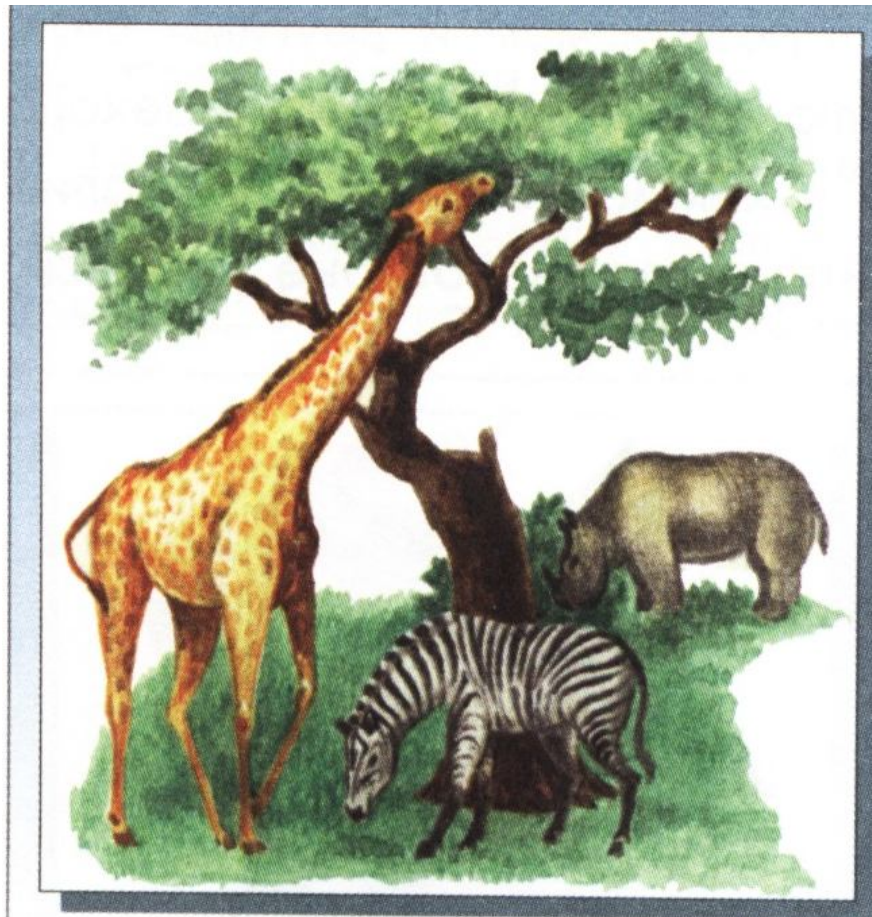
Shunday qilib, ekologik qonunlarga asoslangan holda, ekologik omillarni ta'sirini o'zgartirish, yaxshilash yo'llari bilan amaliyotda qishloq xo'jalik mahsulotlari etishtirish hajmini ko'paytirishimiz, uning sifatini yaxshilashimiz, o'simlik va hayvonlarning naslini ko'paytirishimiz mumkin. Yuqorida aytib o'tganimizdek, tirik organizmlar yashash jarayonida bir-biriga faqat ta'sirgina ko'rsatmay, shuning bilan birga ular bir-biri bilan ma'lum munosabatda ham bo'ladi. Bunday o'zaro munosabatlar asosan ikki xil bo'ladi.

**1.Antogonistik** (grekcha so'zdan olingan bo'lib «kurash» ma'nosini bildiradi).

## **2.Noantogonistik.**

Antogonistik munosabatlarga **yirtqichlik, parazitizm, raqobat** kabi aloqalar kiradi. Yirtqichlik munosabatlarda bir tur ikkinchi turni yo'q qiladi, ya'ni eb qo'yadi. Yirtqichlik faqat hayvonlar o'rtasida kuzatilib qolmay, balki o'simliklarda ham sodir bo'ladi. Masalan, hashoratxo'r o'simliklardan nepentes, aldrovanda, rosyankalardir yoki ayrim zambarug'larning sodda hayvonlarga bo'lgan munosabatida namoyon bo'ladi. Parazitizm deganda bir tur (parazit) ikkinchi organizmdagi (xo'jayin) ozuqa moddalar yoki uning to'qimalari hisobiga hayot kechiradi. Raqobat – ozuqa, yashash joyi yaqin bo'lgan turlar o'rtasidagi munosabatdir. Bunday munosabatlarda tur ichidagi kurash kuchli bo'lib, u tabiiy tanlashga olib keladi. Noantogonistik munosabatlarga **mutualizm, kommensalizm** kabi aloqalar kiradi. Mutualizm-organizmlarning o'zaro munosabatlari ular uchun foydalidir degan ma'noni bildiradi. Masalan: hayvonot olamida molyuska chig'anog'i iniga kirib yashovchi qisqichbaqa, chumolilar iniga kirib yashovchi ba'zi qo'ng'izlar, timsoh bilan qushlarning ba'zi turlari (troxilus qushi). Hayvonlar bilan o'simliklar o'rtasida esa bu hayvonlarning o'simliklarni changlatishda ishtirok etishi va meva urug'larini tarqatishi kabilardir. Organizmlardan biri qandaydir foyda ko'rib bu hol ikkinchi organizm uchun zarar keltirmasa kommensalizm turidagi aloqa kelib chiqadi. Masalan: akulalar terisiga yopishib olib undan qolgan ozuqa

qoldiqlari bilan oziqlanib hayot kechiruvchi prilipada balig'i kommensalizmga misol bo'la oladi yoki qush va hayvonlarning yirtqichlardan qolgan ozuqalarni iste'mol qilishi.



3-rasm. Tirik organizmlarning hayot faoliyati (Ekologik nisha) (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

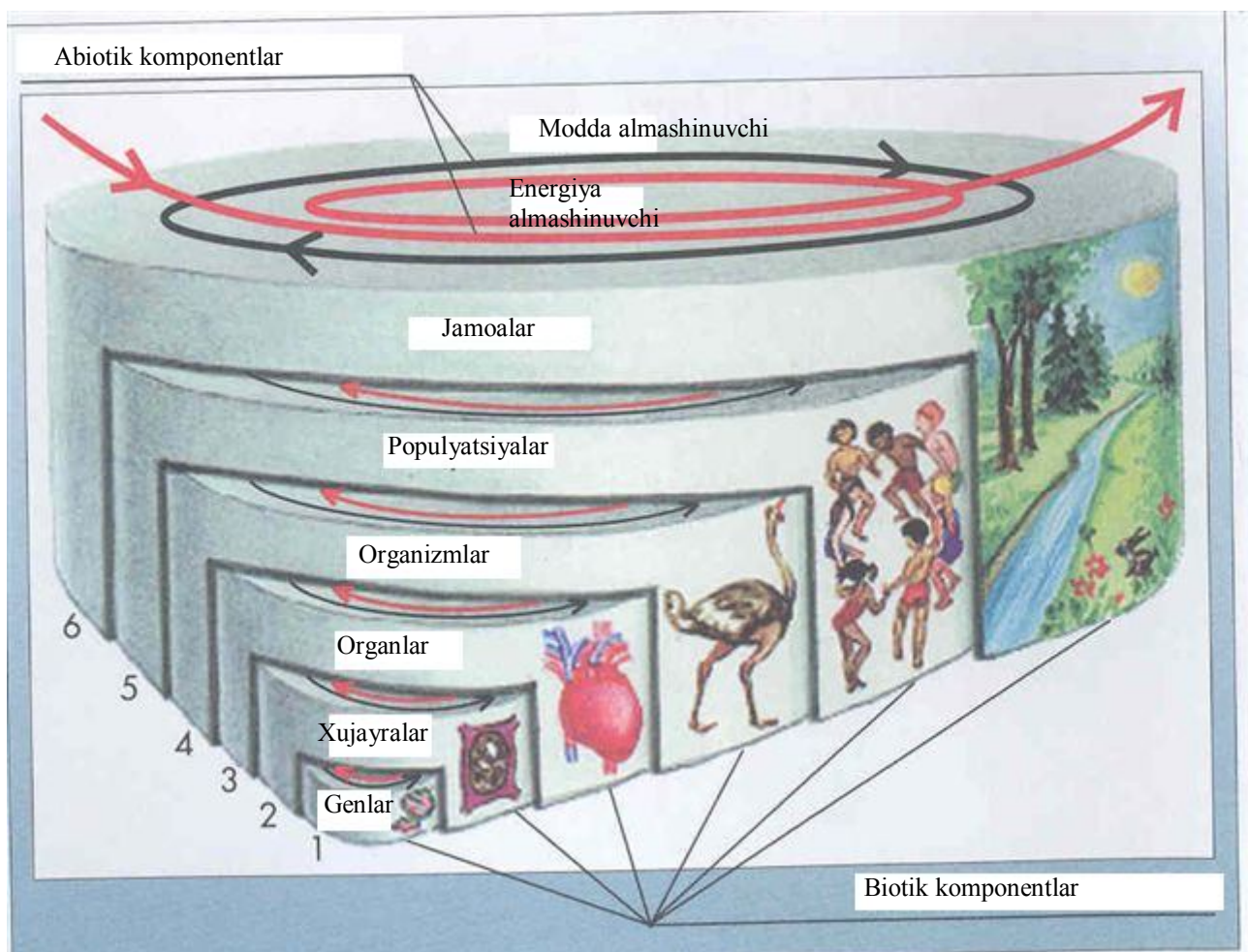
«**Ekologik nisha**» (3-rasm). Jamoada har bir turning o'zaro aloqasi, tashqi muhitga bo'lgan talabi va ta'siri shu turning ekologik o'rni yoki ekologik nisasi deyiladi. Ch.Eltonning ta'rifiga ko'ra, ekonisha turning tirik organizmlar orasida tutgan o'rni, uning ozuqa va dushmanlarga bo'lgan munosabatidan iborat. Ekonisha hududiy ma'noda qaralmay, balki biotsenozda organizmlarning funktsional holatini ifodalaydi. Bir tur (populyatsiya) ning u yoki bu ekonishaga mansub ekanligi, avvalo ushbu organizmning oziqlanish xarakteri, ozuqani topishi kabilarga bog'liq.

Masalan: dashtlardagi biotsenozlarda ko'pchilik hayvonlar o't o'simliklar bilan oziqlanadi. Ularning hammasi o'txo'r hayvonlar bo'lsada, doimo o't o'simliklar qoplaminig turli qismlarini iste'mol qiladi, tuyoqlilar bo'yi baland to'yimli o'tlarni tanlab oladi, shu erning o'zida yashovchi sug'urlar, tuyoqlilar iste'mol qilmagan o'tlar bilan oziqlanadi. Yumronqozik kabi bir oz kichikroq hayvonlar esa o't o'simliklar qoplami ancha ezilgan va tuyoqlilar, sug'urlardan qolgan o'tlarni yig'adi. Shunday qilib, jamoadagi ushbu uch guruhdagi o'txo'r hayvonlar o'rtasida o't o'simliklar biomassasidan foydalanish tartibi va chegarasi kelishib olingan desak bo'ladi. Demak xulosa qilib aytganda, kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, xududi bir bo'lgan ikki xil turning yashash tarziga bir xil talab qo'yib bo'lmaydi. Ekologiyada bu qonuniyat «**Gauze qoidasi yoki teoremasi**» deb ataladi. Ikki xil tur yashash joyi xududi bir, ammo ekologik nishasi bir xil emas [6].

**Biotsenozlar va ekotizimlar.** Sayyoradagi barcha o'simlik va hayvonlar odatda jamoa xolida yashaydi. «Jamo» deyilganda rivojlanishning turli pog'onasida bo'lgan bir guruh tirik organizmlarning muayyan sharoitda, birgalikda yashashi tushuniladi. Bunda ular o'zaro munosabatda bo'ladilar. **Muayyan tuproq sharoitida o'simliklar, hayvonlar, ayrim zamburug'lar va mikroorganizmlarning birgalikda yashashiga biogeotsenoz deyiladi.** Faqat bir necha tur o'simlik birgalikda qavm bo'lib yashasa **fitotsenoz** deyiladi, xuddi shunday hayvonlar jamoasi **zootsenoz** deyiladi. Shunday qilib, biotsenoz (lotincha «bios»-hayot, «tsenoz»-umumiy) deyilganda bir xil muhitga moslashib olgan va bir joyning o'zida birga yashaydigan barcha organizmlar tushuniladi. Masalan: oddiy lishaynik dunligidan tortib to o'rmon, dasht, cho'l, chumolilar uyasi va boshqalar biotsenozga misol bo'la oladi. Biotsenoz biogeotsenozning bir qismidir. **Er sharida turlicha yashash sharoitlari mavjud bo'lib, ular ma'lum darajada ajratib olingan holda, turlar o'rtasidagi munosabatlarni o'rganishda qo'l keladi. Ana shunday yashash sharoitlari biotop deb ataladi. Yashash sharoiti o'xshash va o'zaro munosabati natijasida bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi har-xil turga mansub bo'lgan birgalikda yashovchi organizmlar yig'indisiga ekologik tizim (ekotizim) deyiladi.** O'rmon, cho'l, o'tloq, suv havzasi va boshqalar ekotizimga misol bo'la oladi.



Ekotizim tushunchasi fanga 1935 yili ingliz ekologi A.Tensli tomonidan kiritilgan. Biogeotsenoz («bio»-hayot, «Geo»-er, «tsenoz»-umumiy yoki jamoa) tushunchasini esa rus botanik olimi, akademik V.N.Sukachev taklif etgan. Shunday qilib, biogeotsenoz (yoki ekotizim) deyilganda o'zaro ichki qarama-qarshiliklar birligi asosida doimo harakatda va rivojlanishda bo'lgan, o'ziga xos modda va energiya almashinuvi hamda tabiatning boshqa hodisalari bilan Er yuzining muayyan qismida bir xil tabiiy hodisalarning bir-birlari bilan o'ziga xos ta'sir etuvchi birikmalar yig'indisi tushiniladi. Biogeotsenozning asosiy komponentlari atmosfera, tog' jinslari, suv, o'simlik va hayvonot dunyosi hisoblanadi. Uning organik dunyosi (o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar, mikroorganizmlar) biotsenoz deb ataladi, muhit esa **Ekotop** deyiladi. Ekotop o'z navbatida **klimatop** (atmosfera) va **edofotop** (tuproq) degan tarkibiy qismlardan iborat.



4-rasm. Ekotizimni «hayot zinapoyasi» tarzida ko'rinishi (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

Demak ekotizimlar 2 xil komponentdan, ya'ni abiotik o'lik tabiat va biotik tirik tabiat komponentlaridan tashkil topgandir. Xulosa qilib aytganda, hozirgi zamon tabiri bilan ekotizimlar quyidagi ko'rinishda bo'ladi va ular «**hayot zinapoyasi**» deb atalib, oliy pog'onadan iborat. Hayot zinapoyasi biologik tizim bo'lib, unda biotik komponentlar genlardan tortib to jamoalarga, tartib bilan joylashib abiotik komponentlar, ya'ni energiya va moddalar bilan munosabatda bo'ladi. 4-rasmda hayot zinapoyasini ko'rishimiz mumkin.

Turli pog'onadagi biotizimlarni bir qancha fanlar ishtirokida o'rganiladi. Masalan, genetik tizimlarni-genetika, hujayralarni –tsitologiya, organlarni yoki a'zolarini-fiziologiya. Organlardan yuqori turgan, tizimlarni, ya'ni populyatsiya, ekotizim va biosferani ekologiya fani o'rganadi. Botanika va zoologiya fanlari organizmlarni o'rganadi.

Populyatsiyalar ekologiyasida - **populyatsiya** (lotincha populuc – so'zidan olingan bo'lib, xalq, aholi degan ma'noni bildiradi) atamasi XVIII asrning oxirlaridan boshlab to 40-50 yillarga qadar biologiya fanida har qanday individlar yig'indisi sifatida qo'llanilib kelindi. **Ekologiya nuktai nazaridan esa populyatsiya deb uzoq muddat davomida muayyan bir joyda yashaydigan (yoki o'sadigan) va bir turga mansub bo'lgan individlar yig'indisiga aytiladi.** Populyatsiyaga xos xususiyatlar bu ularning soni, zichligi, tug'ilishi, o'lishi, o'sishi va o'sish sur'atidir.

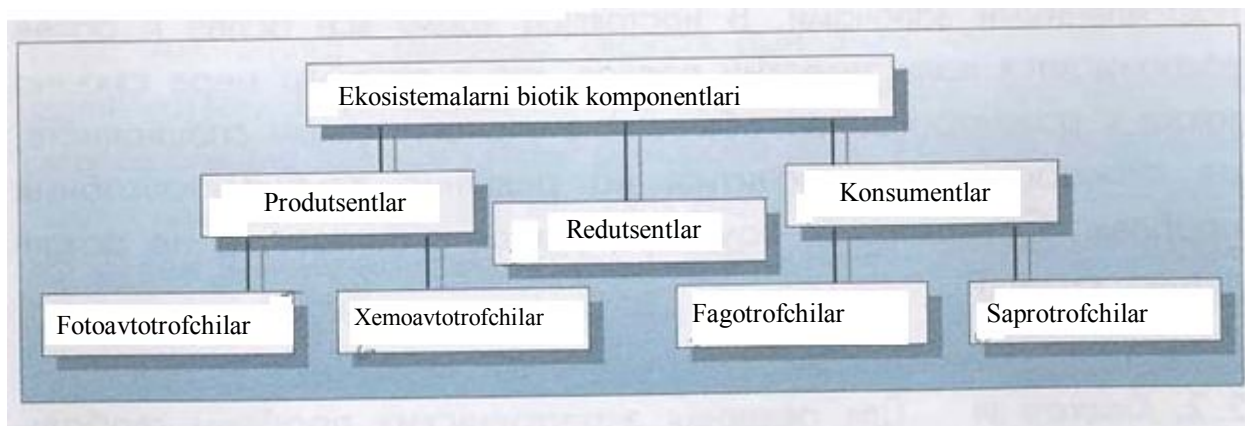
Ekotizimlarda moddalar aylanishini ta'minlash uchun ma'lum miqdorda kerak bo'ladigan anorganik moddalar zahirasi va bajarayotgan ishi jihatidan uch xil ekologik guruhni tashkil etuvchi organizmlar bo'lishi zarur. Birinchi guruhga yashil o'simliklar kiradi. Ular quruqlikdagi har qanday biotsenozning asosiy tarkibi va energiya manbai sifatida xizmat qiladi. Bunday avtotrof organizmlar **produtsentlar** yoki ishlab chiqaruvchilar deb ataladi. Producersentlar – assimilyatsiya jarayonida, ya'ni organizmlarning hayot faoliyati uchun oddiy moddalardan murakkabroq moddalarni sintez qilishda to'plangan energiyasini boshqa organizmlarga beruvchilardir yoki ishlab chiqaruvchilardir. Ikkinchi guruhga hayvonlar kiradi. Ular o'simliklar tomonidan to'plangan organik moddani iste'mol qiluvchilar bo'lib hisoblanadi va **konsumentlar** deb ataladi yoki ishlatuvchilar. Zamburug'lar biotsenozda turlicha rol o'ynaydi. Ular orasida o'simlik va hayvonlarda tekinxo'r



holda yashovchi va ko'pchiligi organik moddalarni mineral moddalarga parchalovchilar bo'lib, ular **redutsentlar** deyiladi yoki qaytaruvchilar. Produtsentlar o'z navbatida **foto- va xemoavtotroflarga** bo'linadi. **Fotoavtotroflar** energiya manbai sifatida quyosh nurlarini va asosiy material sifatida anorganik moddalarni, ya'ni  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$ , fotosintez jarayonida organik moddalarni sintez qiladi. Ularga barcha yashil o'simliklar va ba'zi bir bakteriyalar kiradi.

**Xemoavtotroflar** - energiya manbaini kimyoviy reaksiya vaqtida ajraladigan energiyadan oladi. Ularga nitratlovchi bakteriyalar va azot kislotasiga oksidlovchi ammiak kiradi. **Konsumentlar yoki geterotrof organizmlar** organik moddalarni va energiyani ozuqa sifatida ishlatadi va parchalaydi. Ular ham 2 xil bo'ladi, **fototroflar** (istemol qiluvchilar) va **saprotroflar** (chirish). Fototroflar asosan o'simlik va hayvon organizmlari bilan oziqlanadilar. Ularga asosan yirik hayvonlar - **makrokonsumentlar** kiradi. Saprotroflar asosan o'lik qoldiqlarning organik moddalari bilan oziqlanadi. Redutseptlarga asosan mikroskopik organizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar) kiradi (5-rasm).

Demak, avtotrof va geterotrof jarayonlarning bir biriga bo'lgan ta'siri ekotizimning muhim funksiyasiga kiradi. Er yuzida ma'lum bir geologik davr ichida organik moddalarni sintezi natijasida ishlab chiqarilgan yoki parchalanish jarayonlaridan hosil bo'lgan karbonat angidridning havo atmosferasi tarkibini, tezligi bo'yicha ustun bo'lgan kislorodning tarkibiga nisbati  $\text{CO}_2$  – 0,03%,  $\text{O}_2$  – 21% ni tashkil etadi.

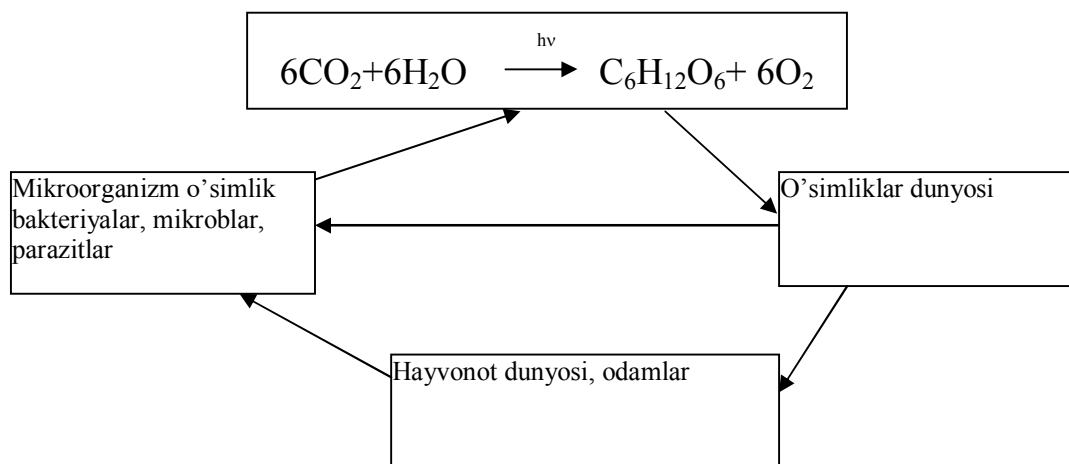


5-Rasm. Ekotizimlarni biotik komponentlari. (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan)

Hozirgi davrimizda insonlar organik moddalarni (yoqilg'i sifatida) yoqib CO<sub>2</sub> miqdorini oshirib yuborayaptilar, bu O<sub>2</sub> va CO<sub>2</sub> balansini buzilishiga olib kelayapti. Ekotizimlar o'z-o'zini boshqarish qobiliyatiga egadirlar. Masalan: organizmlardan ajralib chiqayotgan ammiak suvda, tuproqda va yomg'irlarning tarkibida rN miqdorini saqlab turadi. Agarda rN miqdori juda kamayib kichik miqdorni tashkil etsa, er yuzidagi organizmlar qirilib ketishi mumkin edi. Ekotizimlardagi muhitning o'zgaruvchan sharoitida barqaror dinamik holatini saqlab turilishi mexanizmiga **“gomeostaz”** deyiladi yoki bir xil holat. Populyatsiyalarda ham, optimal sonda individlarni saqlab turishi populyatsiyaning gomeostazi deyiladi. Agarda ekotizimlarda bu gomeostaz mexanizmi buzilsa, ekotizimning muvozanati buziladi. Yuqoridagi fikrimizga misol qilib yirtqich populyatsiyada uning zichligini boshqarib turadi. Lekin, agarda ekotizimlarni funksional me'yorni muvozanati buzilsa, bu yomon oqibatlarga olib kelishi mumkin. Masalan: qishloq xo'jaligida o'g'it miqdorini ko'paytirib, hosildorlikni oshirilsa, oxir oqibatda bu tadbir tuproqni eroziyasiga va tuproqda tuz miqdorini oshishiga olib keladi. Ekotizimlar stres holatlardan keyin, o'z muvozanatini yo'qotadi va boshqa yangi muvozanat holatiga keladi. Bu sharoitda CO<sub>2</sub> va O<sub>2</sub> balansi buziladi va yangi muvozanat holat yuz beradi.

**Fotosintez** – bu o'lik va tirik tabiatni bog'lovchi bo'g'indir. Yaqin kunlargacha hamma bu jarayonga uncha e'tibor bermay kelayotgan edi, chunki o'simliklar ozuqani tuproqdan oladi deb o'ylashgan edi. 1733-1804 yy. ingliz olimi Djozef Pristli o'simliklarni havoni tozalashini aniqladi. 1796 yili Golland vrachi Yan Ingenxauz havoni tozalanishi faqatgina quyosh nurlari va o'simlikning yashil qismlari tufayli bo'lishini aniqladi. Keyinchalik organik moddalarni fotosintez jarayonida hosil bo'lgan uglevodlarda uglerod, vodorod va kislorodning bir biriga bo'lgan nisbatlari shuni ko'rsatdiki, 1 atom uglerodga 1 molekula suv (H<sub>2</sub>O) to'g'ri kelishi aniqlandi. Shuning uchun hosil bo'lgan saxarozalar «uglevodlar» deb ataladi. Yana shuni aytish mumkinki, organik moddalarning hosil bo'lishida quyosh nurlarining erga tushayotgan qismini atigi 1 foizi sarf bo'lar ekan. Demak fotosintez jarayoni deb organik moddalarning quyosh nuri ta'sirida hosil bo'lishiga aytiladi. Fotosintez so'zi grekchadan olingan bo'lib nurni birlashtirish ma'nosini beradi.

Demak, 6-rasmdan ko'rinib turibdiki fotosintez jarayoni sayyoramizda ekotizimlarni mavjudligini, erdagi hayotni davom etishini, hamda moddalarning tabiatda uzluksiz aylanma harakatda bo'lishini ta'minlaydi.



6-rasm. Fotosintez jarayoni.

**Suksessiya xodisasi.** Biror bir biogeotsenozni bir necha yil davomida kuzatish orqali uning tabiiy va antropogen omillar ta'sirida o'zgarishining guvohi bo'lish mumkin. Ekotizimlarning ma'lum vaqt o'tishi bilan birining ikkinchisi bilan almashinish hodisasi «**suksessiya**» (lotincha *Sucesio* ketma-ketlik) deyiladi. Masalan: o'rmonda daraxtlar kesilsa, daraxt kesilgan joyni tezda atrofidagi daraxtlar qoplab oladi; o't o'lanlar maydoni o'rmon bilan almashinadi yoki tashlandiq erlar va qurib qolgan ko'llar o'rnini o'rmonlar yoki bo'tazorlar egallaydi. 1898 yili G.Kaulson degan olim suksessiya terminini taklif etgan. Suksessiya hodisasi asosan jamoada muvozanatning buzilishi natijasida boshlanadi. Bu holatda biologik mahsuldorlikning (P) ya'ni organik moddalarning hosil bo'lish tezligi o'simliklarning nafas olish tezligidan katta yoki kichkina, lekin ular  $P=D$  xolatga intiladi. Agar  $P>D$  bo'lsa, suksessiya avtorof, agar  $P<D$  bo'lsa, suksessiya geterotrof deyiladi.  $P/D$  nisbati ekotizimlarning funksional etuk ko'rsatgichini bildiradi. Ekotizimlarda barqarorlik holatiga **klimaks** (grekcha klimax-zinapoya, «etuk pog'ona») deb aytiladi. Biomassaning (jamoadagi barcha tirik organizmlar umumiy og'irligining yig'indisi) hosil bo'lish tezligi biologik mahsuldorlik deb

ataladi. Masalan: fotosintez jarayonida o'rmondagi o'simliklar 1 gektar maydonda 5 tonna organik modda hosil qiladi. Ekotizimlardagi organizmlarning hayot faoliyati va moddalarning aylanishi uchun energiya talab etiladi. Yashil o'simliklar hayot uchun zarur bo'lgan kimyoviy moddalarni olib, fotosintez jarayonida organik birikmalar to'playdi va quyosh energiyasi kimyoviy potentsial energiyaga aylanadi. Bu jarayonlar termodinamikaning birinchi qonuniga energiyaning saqlanish qonuni ya'ni energiya yaratilmaydi ham, yo'qolib ketmaydi ham balki bir shakldan boshqa shaklga o'tadi, hamda termodinamikaning ikkinchi qonuniga - ya'ni har qanday energiya oxir oqibatda shunday shaklga yoki ko'rinishga o'tadiki, bu energiya yaroqsiz va oson tarqaluvchandir - bo'ysinadi. Bundan xulosa shuki, har qanday tabiiy yoki sun'iy tizimlar bu termodinamikaning fundamental qonunlariga buysunmasa, ular o'limga mahkumdirlar.

**Antropogen ekotizimlar.** Shahar, ayniqsa sanoat rivojlangan shahar geterotrof ekotizim bo'lib, energiyani, oziq-ovqatni, suvni va boshqa moddalarni shahar tashqarisidagi katta maydonlardan oladi. Shaharni tabiiy geterotrof tizimlardan farqi shuki, u oziq-ovqat ishlab chiqarmaydi, faqatgina qayta ishlaydi, havo atmosferasini tozalamaydi, sarf qilingan organik moddani aylanma harakatga qaytarmaydi va atrof-muhit bilan simbiozlik, ya'ni o'zaro hamkorlikda bo'ladi. **Agroekotizimlar** - asosan avtotrof komponentlardan tashkil topgan yoki yashil belbog'lardir. Ular qo'shimcha energiyani odam va hayvonlar mehnatidan, o'g'itlar, yoqilg'ilar, mexanizmlar kuchidan oladi. Kosmik kema ham, odami bor miniyatur ekotizim hisoblanadi [6].

**Tabiatda moddalarning aylanma harakati.** Erda boradigan har qanday jarayonlarning manbai va boshlanishi Quyosh nuri energiyasi hisoblanadi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek yorug'lik ta'sirida boradigan yashil o'simliklardagi fotosintez jarayoni natijasida organik modda to'planadi. Fotosintez jarayonining foydali ish koeffitsienti nihoyatda past. Er yuziga tushadigan quyosh nurlarining atigi 1 foizidan foydalaniladi. Foydali qazilmalarda (toshko'mir, neft, torf va boshqalar) quyosh energiyasi konservalangan holda uzoq vaqtlar saqlanib kelmoqda. Ba'zi bir organizmlar organik modda hosil qilishi uchun moddalarning oksidlanishi natijasida ajralib chiqadigan energiyadan foydalanadi. Bu jarayonni xemosintez jarayoni deb

atagan edik. Energiyaning aylanishi (termodinamika qonunlariga asosan) moddalarning aylanishi bilan chambarchas bog'liq. **Moddalar kichik yoki biologik (biotik) va katta yoki geologik (abiotik) doirada aylanishlariga qarab ajratiladi. Biologik doirada aylanish organizmlar o'rtasida, quruqlikda tuproq bilan organizm o'rtasida, gidrosferada esa organizm bilan suv o'rtasida sodir bo'ladi. Moddalarning katta doirada ya'ni geologik aylanishi quruqlik bilan dunyo okeanlari o'rtasida boradigan jarayondir. Kichik doirada moddalarning aylanishi quruqlikdagi o'simliklarning, gazzimon moddalarning va suvda erigan mineral tuzlarning yutilishidan iborat. Bunda, birinchi navbatda karbonat angidridan organik moddalarning hosil bo'lishi tushuniladi.** Nafas olish natijasida esa CO<sub>2</sub> ning bir qismi troposferaga qaytarib chiqariladi. Organik moddalarning ko'pchilik qismi har xil darajadagi konsumentlar va redutsentlarning tanasidan o'tib, qayta ishlanib parchalanadi va minerallanadi, ular qayta tuproq, suv yoki havoga qo'shiladi. Gidrosferaning o'zida ham moddalarning kichik doirada aylanishi kuzatiladi. Bunda suvda erigan tuzlar va gazlar qatnashadi. Suv muhitdagi moddalarning aylanishida avtotrof hisoblangan suv o'tlari muhim rol o'ynaydi. Kichik doiradagi aylanishlar bir-birlari bilan chambarchas bog'liq va katta doiraning ta'sirida bo'ladi.

**Suvning tabiatdagi aylanishi.** Suv biosferaning barcha tarkibiy qismlarida uchraydi. U suv havzalaridan tashqari tuproqda, havoda va barcha tirik organizmlarning 80-90% biomassasini tashkil etadi. Suvning tabiatda aylanishi quyidagicha boradi. Suv er yuzasiga atmosfera yog'inlari tarzida tushib, atmosferaga asosan o'simliklarning suv bug'lanishi va dengizlar yuzasining bug'lanishi hisobiga bug' holatda qaytadi. Uning bir qismi yana bevosita yoki bilvosita yo'llar bilan o'simlik va hayvonlar ta'sirida bug'lanadi, qolgan qismi er osti suvlariga qo'shib ketadi. Nihoyat yana bir qismi daryo oqimi bilan barcha dengizlarga quyiladi va u erdan bug'lanib ketadi. **O'simlik va hayvonlarning hayot faoliyati bilan bog'liq bo'lgan biologik bug'lanish - transpiratsiya deyiladi.** Demak, o'simliklar dunyosi bug'lanish jarayonida katta rol o'ynaydi va er yuzida bu iqlimni saqlab turishda muhim ahamiyatga ega. Er yuzida suv zahiralari - 1386 mln.km<sup>3</sup>.

Sho'r suv	-97,5%
Dunyo okeanlardagi suvning miqdori	-96,5%
Chuchuk suv miqdori	-2,5-2,76% (35-37 mln.km <sup>3</sup> )
Muzliklar va qor qatlamlarida suvning miqdori	-68-70% tashkil etadi.

**Uglerod elementining tabiatda aylanishi (CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>).** Biosferaning eng muhim jarayonlari uglerod elementining aylanishi bilan bog'liqdir. Biosferadagi murakkab birikmalar tarkibidagi uglerod, unda etakchi rol o'ynab, uning birikmalari doimo sintezlanib, o'zgarib, parchalanib turadi. Bunda uglerodning bir qismi aylanishdan chiqib ham ketadi.

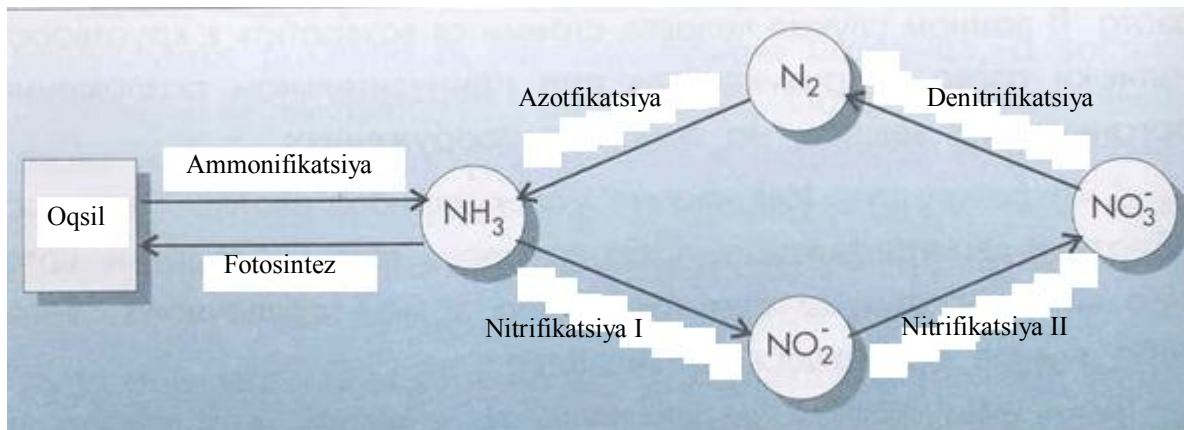
Yuqorida aytib o'tilgandek, organik kelib chiqishga ega bo'lgan foydali qazilmalarda uglerod konservalangan holda to'plangan. Organik moddalarning anorganik moddalardan sintezlanishi va unda qatnashadigan organizmlar **fitoavtotroflar deb** ataladi. Organik moddalarni to'planishida qisman ulardagi kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajralgan energiyadan foydalanuvchi xemotroflar ham hisobga olinadi. **Tirik organizmlar to'qimalarida boradigan oksidlanish jarayoni natijasida SO<sub>2</sub> ajralib chiqadi va bu hodisa nafas olish deb ataladi.** O'simlik va hayvon qoldiqlaridagi organik moddalarining parchalanishi ham SO<sub>2</sub> ning manbai hisoblanadi. Bundan tashqari SO<sub>2</sub> vulqonlar otilganda va yoqilg'ini yoqqanda ham ko'p miqdorda ajralib chiqadi. Uglerod elementi okeanlarda o'ziga xos tarzda aylanadi. Fitoplanktonlar (suv organizmlari) tomonidan to'plangan organik moddalar okeanidagi zooplanktonlar, zoobentoslar va pektonlar tomonidan o'zlashtiriladi. Ularning nafas olishi va qoldiqlarining parchalanishi natijasida SO<sub>2</sub> ajralib chiqadi va suvda erib ketadi (SaSO<sub>3</sub>). Uglerodning bir qismi cho'kindi jinslar tarkibiga kirib, aylanishdan chiqib ketadi. Demak, erning «Yashil belbog'i» va okeanlarning karbonatlik tizimi atmosferada SO<sub>2</sub> miqdorini saqlab turar ekan.

Sanoat revolyutsiyasi boshida, taxminan 1900 yil Er atmosferasida – SO<sub>2</sub>-0,029%, 1958 y. - 0,0315% va 1980 y. – 0,0335% miqdorni tashkil etgan. SO<sub>2</sub> miqdorini atmosfera tarkibida ko'payishi er yuzida iqlimni o'zgarishiga olib keladi

(Parnik effekti). Bundan tashqari uglerod atmosferada metan -  $SN_4$ , is gazi  $SO$  holida ham uchraydi.

**Azot elementining tabiatda aylanishi.** Azot elementining tabiatda aylanishi ancha murakkabdir. Atmosferadagi erkin holdagi (molekulyar holda- $N_2$ ) azotning miqdori – 70% dan ortiq bo'lsa, undan foydalanish uchun birikma holga o'tkazish kerak. Tabiatda kuzatiladigan momaqaldiroq vaqtida chaqmoq chaqishi va ionlanish jarayonida meteoritlarning kuyib ketishida azot birikma holga o'tadi. Ammo azotni birikma holiga o'tkazishda tirik organizmlarning roli kattadir. Bakteriyalar faoliyati natijasida bir gektar maydonda 2-3 kg dan 5-6 kg gacha azot birikma holiga o'tkaziladi. Dukkakli (bobove) o'simliklarning ildizida yashovchi tugunak bakteriyalar esa yiliga 350 kg/ga azot birikmasini to'playdi. Tuproqda nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan u, ammoniy nitrit va nitratlarga oksidlanadi hamda denitrifikatsiyalovchi bakteriyalar tomonidan esa ular gaz holdagi azot va yoki, azot oksidi tarzida qaytariladi. Dinitrikatsiyalovchi bakteriyalar nitrit va nitratlardan, nafas olish uchun kislorod manbai sifatida foydalanadi. Ammoniy birikmalari, nitrit va nitratlar eritmalar tarzida organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Keyinchalik ulardan organik moddalar, birinchi navbatda, aminokislotalar va ulardan murakkab oqsillar sintezlanadi. Hosil bo'lgan oqsillar o'simlikni iste'mol qiladigan konsumentlarda qayta ishlanadi. Modda almashinishining mahsulotlari o'simlik va hayvonlarning qoldiqlari sifatida tuproqqa o'tgan organik moddalar mineral moddalariga parchalanadi. Bunda ammonifikatsiyalovchi bakteriyalar guruhi organik moddalardagi azotni ammoniy tuzlariga aylantiradi. Azot birikmalarining bir qismi daryolarga borib tushadi va undan dengizlarga quyiladi. Okean va dengizlarda azot ammoniy tuzlari shaklida uchraydi.

Azotning tabiatda aylanishiga inson katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiatdagi azot sanoat miqyosida fiksatsiya qilinadi. Tabiatda azotning aylanishini muvozanatda saqlab turishi uchun sun'iy ravishda denitrifikatsiya jarayonini tezlashtirish kerak. Qishloq xo'jaligida o'simliklarining hosildorligini, hayvonlarning mahsuldorligini oshirishga qaratilgan insonning faoliyati sun'iy ravishda atmosferada erkin azotni qaytarish muvozanatiga qaratilgan bo'lishi shart (7-rasm).



7-rasm. Biotik aylanishda azot birikmalarini hosil bo'lishi. (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

**Fosfor elementining tabiatda aylanishi.** Fosfor asosan eng muhim biogen elementlardan (ozuqa) hisoblanadi. U asosan nuklein kislotalari, hujayrali membranalarda, fermentlarda, suyak to'qimalarida va peptitida, ya'ni ularning tarkibida bo'ladi.

Fosfor asosan fosfat minerallarining va guano moddasining eroziyaga uchrashi natijasida hamda hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan mahsulotlarning, o'simlik va hayvonlarning organik qoldiqlarini minerallanishi natijasida hosil bo'ladi. Quruqlikka fosfatlar asosan baliqlar hamda dengiz qushlarining tezaklari (guano) orqali qaytariladi. Fosfor asosan tabiatda aylanishi jarayonida sanoatning oqava suvlari, qishloq xo'jaligini sug'orishdan hosil bo'lgan suvlari, ortiqcha miqdorda fosforli o'g'itlarni ishlatish natijasida, tarkibida fosfori bor yuvish vositalarini ishlatishda yo'qoladi yoki sarf bo'ladi.

### Nazorat savollari

1. Sayyoramizdagi organizmlar o'zlarining rivojlanish tarixida qanday muhitlarni o'zlashtiradilar?
2. «Adaptatsiya» deganda nimani tushuniladi?



3. Ekologik omillarga qanday omillar kiradi va ular jonli organizmlarga qanday ta'sir etadi?
4. Cheklovchi omillar deganda nimani tushuniladi?
5. Yu. Libix qonuniga qanday ta'rif berish mumkin?
6. Tolerantlik me'yor deb nimaga aytiladi?
7. V. Shelford qonunini qanday ta'riflash mumkin?
8. Tirik organizmlar yashash sharoitlarida o'zaro qanday munosabatlarda bo'ladilar?
9. Ekologik nisha deganda nimani tushuniladi?
10. «Gauze qoidasi yoki teoremasi» deb nimaga aytiladi?
11. Biotsenozlar yoki ekotizimlar deb nimaga aytiladi?
12. «Biogeotsenoz» tushunchasi nimadan iborat?
13. «Ekotizim» tushunchasini fanga birinchi bo'lib kim olib kirgan?
14. «Hayot zinapoyasi» deganda nimani tushuniladi?
15. «Populyatsiya» so'zining ma'nosi nimadan iborat va unga qanday ta'rif beriladi?
16. Produtsentlar, redutsentlar va konsumentlar deganda nimani tushuniladi?
17. Ekotizimlarni «Kibernetik xususiyati» deganda nimani tushuniladi?
18. «Gomestaz» deb nimaga aytiladi?
19. «Fotosintez» jarayonini qanday tushuniladi?
20. «Suktsessiya hodisasi» nima?
21. Antropogen ekotizimlar deganda nimani tushuniladi?
22. Tabiiy ekotizimlarning (o'rmon, cho'l) antropogen ekotizimlardan (shahar, qishloq xo'jalik xududi) farqi nimada?
23. Tabiatda moddalarning aylanma harakati ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ , P, C) deganda nimani tushuniladi?

#### IV. Biosfera hakida tushuncha, uning tarkibi, tuzilishi va funksiyalari. Biosfera va koinot.

Er kurrasidagi tirik organizm tarqalgan va uning hayot faoliyati ro'y beradigan joylar **b i o s f e r a deb ataladi**. Biosfera – bu yunoncha so'z bo'lib, bio-hayot, sfera - shar, ya'ni hayot shari degan ma'noni anglatadi. Biosferaga bakteriyalardan tortib odam organizmigacha kiradi. 1803 yili frantsuz tabiatshunosi Jan Batist Lamark «biosfera» terminini fanga kiritgan bo'lsada, biosfera haqidagi ta'limotga akad. V.I.Vernadskiy asos soldi va 1926 yili uning «Biosfera» nomli kitobi nashr etildi. Shuni aytish kerakki, chet el va bizning tadqiqotchilarimiz V.I.Vernadskiy maqolalariga kam e'tibor bergan edilar, natijada uning birinchi maqolasi 70-yillarda chop etildi.

Biosfera bu erning tirik qobig'i bo'lib, fazo holatiga ko'ra uch geosferaga bo'linadi, ya'ni erning gazsimon qobig'i – atmosfera (yunoncha –atmos - par), suv qobig'i gidrosfera (yunoncha-hudar-suv) va qattiq qobig'i – litosfera (yunoncha-lithos-tosh).

Atmosfera – erning gazsimon qobig'i bo'lib, uning sutkalik va yillik aylanishida ishtirok etadi. Atmosfera havosi asosan 78,09% azot, 20,93% kislorod, 0,93% argon, 0,03% karbonat angidrid, vodorod, geliy va boshqa gazsimon moddalardan tashkil topgan. Er yuziga yaqin qismida (20-30 *km*) suv parlari ham bor (3-4%). Atmosferada harorat, molekulalarning ionlanish darajasi va bosimining turlicha bo'lishi bilan (10-15 *km* balandlikkacha faol hayot mavjud bo'lgan) **troposfera, stratosfera** (20 *km* balandlikda qatlamida tinim holdagi organizmlarning chang donachalari, urug'lari sporalari va boshqalar), **mezosfera, termosfera va ekzosferadan** tashkil topgan [6].

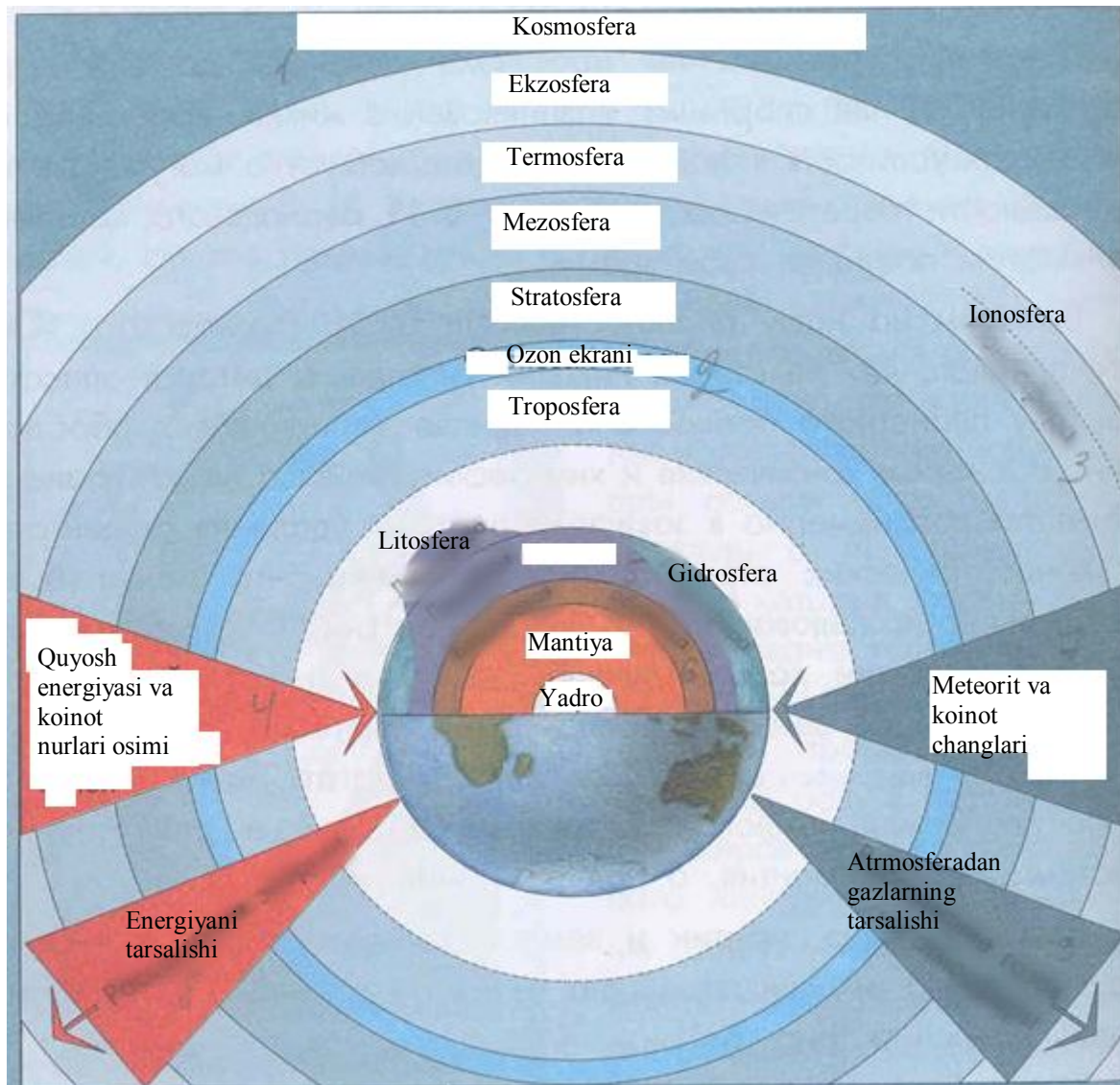
Gidrosfera - erning suv qatlami qobig'i – sayyoramizning 71% tashkil qiladi. Gidrosferaning umumiy hajmi 1,5 *mld.km<sup>3</sup>* dir.

Litosfera-erning qattiq qobig'i yoki er po'sti (3-5 *km* chuqurlikkacha) biosferani bir qismini tashkil etadi. Demak, biosferaning yuqori tabiiy chegarasi bu ozon qatlami yoki ekrani hisoblanadi. U Erning yuza qismidan yuqoriga olganda maksimal 16 *km* ni tashkil etadi. Ozon qatlami, asosan, organizmlarni o'ldiruvchi

quyoshdan tarqaladigan qisqa to'liqinli ultrabinafsha nurlaridan himoya qilib turadi. Qutblarda azon qatlamini Er yuzidan olgandagi masofasi 25 km gachadir (8-rasm).

**Biosfera asosan quyidagi funktsiyalarni bajaradi:**

1. Biosfera doimo fotosintez jarayoniga asoslanib tirik organizmlarni vujudga keltiradi.
2. Harorat, bosim va boshqa fizik-kimyoviy parametrlariga asoslanib iqlimni hosil qilib, tirik organizmlarni rivojlanishlarini ta'minlaydi.
3. Biosfera turli xil termodinamik va gidrodinamik jarayonlariga asoslanib vaqti vaqti bilan o'z-o'zini tozalash qobiliyatini namoyon etadi. Bu biosferani «**bufer qobiliyati**» deb ataladi.



8-rasm. Erning geosfer sxemasi. (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan)

**Biosfera va koinot.** Erning tirik qobig'i biosfera osmon, ya'ni kosmosdan kelayotgan cheksiz nurlanishlarni qabul qiladi, bu nurlarning ichida bizga ko'rinadiganlari ya'ni yorug' nurlar juda kam miqdorni tashkil etadi. Yuqorida qayd qilganimizdek **ultrabinafsha**, ya'ni qisqa to'lqinli nurlar stratosfera qatlamida ushlanib qoladi. Bu nurlar yoki nurlanishlar natijasida magnit maydonlar o'zgaradi, molekular hosil bo'lish, ionlanish jarayonlari yuz beradi, gazlarning yangilanishi

sodir bo'ladi, yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi, shimol yog'dusi va turli xil tabiiy o'zgarishlar vujudga keladi.

**Infraqizil** issiqlik nurlanishlar Erda hayot bo'lishini ta'minlab, ular mexanik, kimyoviy, elektr va boshqa tur energiyalarga aylanadi. Bular asosan fotosintez jarayonida organizmlarning hayoti, shamolning harakatida, dengiz oqimini vujudga kelishida, daryolarni oqishida, qoyalarni buzilishida, yomg'irlarni yog'ishida namoyon bo'ladi.

### Nazorat savollari

1. «Biosfera» deb nimaga aytiladi?
2. «Biosfera» terminini fanga birinchi bo'lib kim olib kirgan?
3. «Biosfera» ta'limotiga kim asos solgan?
4. «Biosfera» qanday qatlamlardan iborat?
5. Erning gazsimon qobig'i bo'lgan «Atmosfera» tarkibini hamda qatlamlari qanday?
6. «Gidrosfera» deganda nimani tushuniladi?
7. «Litosfera» er sharining qanday qobig'i?
8. «Biosfera» qanday funktsiyalarni bajaradi?
9. Biosferaning «bufer qobiliyati» deganda nimani tushuniladi?
10. Ultrabinafsha nurlar qanday nurlar toifasiga kiradi?
11. Infraqizil issiqlik nurlanish deganda nimani tushuniladi?

### V. Global ekologik muammolar.

Ekologiya muammolari atrof-muhitni muhofaza qilish muammolaridir. Dunyoda shunday muammolar borki, ular ekologik xarakterga yoki tavsifga ega, bu birinchi navbatda **yadro urushi xavfi**. Uning oqibatida nafaqat butun tirik borliq nobud bo'ladi, balki suv va havo massalarining tsirkulyatsiyasi buziladi, iqlim va atmosferani tarkibi keskin o'zgaradi, umuman biosferaning degradatsiyasi yuz

beradi, ya'ni uning holati yomonlashadi. Hozirgi kunda sayyoramizda minglab yadro zaryadlari yig'ilib qolganki, ular 120 ming kishini hayotini olib ketgan Xirosimaga tashlangan atom bombasidan millionlab marta ko'p miqdordadir.

Evropada hozirgi kunda 200 ta energo blokli 150 ta AES mavjud. Agar Chernobl AES avariyasini hisobga olsak yuqoridagi raqamlar qanday oqibatga olib kelishini bir tasavur qilish mumkin.

**Energetika muammolari** ham insoniyatni yashashi uchun katta muammolaridan biri bo'lib turibdi, chunki bir qarashda tugamaydigan tabiiy resurslar ya'ni neft, gaz, ko'mir ko'z oldimizda tugab qolayapti. Agarda biz ularni hozirgi ahvolda energetikada iste'mol qilsak, ular 150 yildan keyin tamom bo'ladi, jumladan neft 35 yilda, gaz 50 yilda va ko'mir 480 yilda.

**Atom energetikasi.** Erda atom energetikasining potentsiali bitmas tunganmasdir. Bu energiya odam ehtiyojini qoplash uchun milrd. yillarga etadi. Lekin Chernobl avariyasiga qadar atom energetikasi uncha xavf tug'dirmasada, ko'pchilikning qarshiligiga qaramasdan uning tarafdorlari ko'pchilikni tashkil etmoqda. Hozir dunyoda 400 energo blokli AES mavjud, ular barcha ishlab chiqarilayotgan energiyani 20% tashkil qilmoqda. Ammo shuni aytish lozimki atom energetikasidan foydalanishda 2 ta asosiy muammo turibdi:

a) atom energiyasini ishlatish uchun mashinasozlik qurilmalarini ishlab chiqarishda harajatlarning 80% i qurilmalarga ketadi.

v) atom energiyasi boshqa energiya turlariga qaraganda ekologik toza bo'lsa ham, undan issiqlik kuchlanishi va atom reaktorlari chiqindisi (reaktorlarni sovutishda suv ishlatiladi va u radiatsiyaga uchrab ifloslanadi) ajralib turadi. Qattiq chiqindilarni maxsus konteynrlarga solib geologik barqaror joylarda saqlash kerak. Hozir Atlantika okeani tubida 40 ming tonnadan oshiqroq radioaktiv chiqindilar to'plangan. To'plangan radioaktiv chiqindilarni hozir kosmosga chiqarishga harakat qilinayapti [6].

Qayta tiklanadigan manbalardan energiya ishlab chiqarish jarayoni butun dunyoda jadal rivojlanib bormoqda. Ularning umumiy hajmida biomassaning hissasi katta.

Bugungi kunda O'zbekistonda amaliy bioenergetika endigina rivojlana boshlayapti. Mamlakatda hali bironta yirik biogaz qurilmasi (BGQ) mavjud emas. Biogazni hosil qilish va undan foydalanish - bu respublika energetikasi uchun yangi istiqbolli yo'nalishdir.

O'zbekistonda juda katta biomassa salohiyati mavjud. Ushbu salohiyatning asosiy qismini qishloq xo'jaligi va xususan chorvachilik fermalari chiqindilari tashkil qiladi. Hozirgi vaqtda O'zbekistonda 9341 ta yirik va o'rta miqyosdagi fermer xo'jaliklari mavjud bo'lib, ularda qoramol, qo'y-ko'zilar, cho'chqa va parrandalar boqiladi.

Respublikaning fermer xo'jaliklarida biogaz qurilmalaridan foydalanish bir vaqtning o'zida qator muammolarni hal qilishga imkon beradi:

- ekologik (chiqindilarning to'liq qayta ishlanishi);
- energetik (biogazni hosil qilish va qayta ishlash);
- agrokimyoviy (yuqori samarali organik o'g'itlarni hosil qilish);
- ijtimoiy (mehnat sharoitlarini yaxshilash va yangi ishchi o'rinlarini yaratish);
- iqtisodiy (to'lovlarning kamayishi, tabiiy gazdan foydalanish hajmining qisqarishi, o'g'itlar sotuvidan foyda ko'rish).

«Milkagro» fermer xo'jaligining chorvachilik majmuasida shartli 400 bosh qoramol mavjud.

Biogaz qurilmasida go'ngga biologik, metan to'plovchi ishlov berish jarayonida ekologik toza, suyuq, yuqori samarali organik o'g'itlar hosil bo'ladi. Bu o'g'itlar tarkibida ammoniy tuzlari shaklida minerallashtirilgan azot (azotning eng yaxshi o'zlashtiriladigan shakli), minerallashtirilgan fosfor, kaliy va o'simlik uchun zarur bo'lgan boshqa biogenli makro- va mikroelementlar, tuproq tuzilishini yaxshilaydigan biologik faol moddalar, vitaminlar, aminokislota va guminosimon birikmalar mavjud. Suyuq o'g'itlardan foydalanish o'z natijalariga ko'ra go'ngdan bevosita foydalanishga nisbatan bir necha bor ustun keladi. Bunday o'g'itlar o'simliklar tomonidan tez o'zlashtiriladi, ekologik jihatdan toza, kasal chiqaruvchi mikroflora va begona o'tlar urug'lariga hamda yoqimsiz hidga ega emas.

Ushbu boshlang'ich-sinov loyihaning amalga oshirilishi biogaz qurilmasida bir sutkada 8 tonnagacha go'ngni qayta ishlash, yiliga 100 ming m<sup>3</sup> **dan ortiq biogaz**

**olish (70 tonna mazutni iqtisod qilish bilan teng) hamda 2000 tonnadan ziyod yuqori samarali suyuq o'g'itlarni olishga imkon yaratadi.**

Biogaz qurilmasining ishlatilishi tufayli «Milkagro» fermer xo'jaligi yaxshigina iqtisodiy foyda ko'radi (BGQ 2 yildan kam vaqt ichida o'zini qoplaydi), 12 chorvador oilalarning ijtimoiy ahvoli yaxshilanadi, organik o'g'itlar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilib, qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligi oshadi va elektr energiyasiga bo'lgan xarajatlar qisqaradi.

Go'ngni qayta ishlash, biogaz hosil qilish va undan yoqilg'i sifatida foydalanish natijasida atmosferaga SO<sub>2</sub> tashlash miqdori keskin kamayadi, bu esa Kioto protokolining talablariga to'la mos keladi.

Shuningdek loyihada quyidagilar ko'zda tutilgan:

- «Milkagro» fermer xo'jaligi negizida o'quv markazi va O'zbekistonning fermer xo'jaliklarida biogaz texnologiyasini keng joriy etish bo'yicha markaz yaratilishini ta'minlash;

- BGQ ga texnik xizmat ko'rsatish uchun mahalliy kadrlarni tayyorlashni tashkil qilish;

- O'zbekistonda biogaz texnologiyalari va ulardan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, ishlov berish va tarqatish uchun axborot markazini tashkil qilish.

Mazkur loyihaning amalga oshirilishi O'zbekiston Respublikasi «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida», «Atmosfera havosini himoya qilish to'g'risida» va «Chiqindilar to'g'risida» gi Qonunlarining bajarilishiga amalda ko'maklashishga imkon beradi.

Ushbu loyiha Respublika qishloq aholisining turmush darajasini oshirish va atrof-muhitni himoya qilish masalalarini uyg'unlikda hal qilishga yordam beradi.

**Demografik** (yunoncha demos-xalq degani) muammolar, hamda oziq-ovqat muammolari ham insoniyatni, butun demograf, sotsiolog, iqtisodchilarni, ekologlarni va siyotsatchilarni tashvishga solmoqda. Aholini o'sishi sayoyoramizning kelajagini belgilaydi, chunki odamlar soni yildan-yilga ko'paymoqda, tabiiy resurslar tugab bormoqda, biosferaga nisbatan yuk oshmoqda.



**Parnik effekti.** O'tin, ko'mir, neft va gazni yoqish natijasida milliardlab tonna CO<sub>2</sub> atmoferaga tashlanmoqda. Gazni qayta ishlash hisobiga, hamda organik qoldiqlarni chirishi natijasida atmosfera havosiga millionlab tonna metan gazi ajralib chiqayapti. Bundan tashqari atmosfera havosida suv parlarning miqdori oshib bormoqda. Oqibatda «Parnik effekti» vujudga keldi. Chunki karbonat angidrid gazi quyoshning qisqa to'liqlik nurlarini er yuzaga o'tishiga to'sqinlik qilmaydi, aksincha er yuzidan koinotga uzun to'liqlik nurlarini tarqalishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada sayyoramiz yuzasida havoning o'rtacha harorati ortib boradi. Agar bu hodisani oldini olinmasa Amerika olimlarining hisobiga ko'ra, 2050 yilda sayyoramiz harorati 1,5-4,5 °S gacha isishi mumkin. Bunda muzliklar erib okean suvlari ko'tarilib, quruqlikning bir qismini suv bosadi va tabiatni o'zgartiradi.

Hozirgi kunda insoniyat oldida turgan asosiy masalalardan biri – bu er yuzini, atrof – muhitni musaffoligini saqlash, uni keyingi avlod uchun bus - butunligicha etkazishdir. Inson yashar ekan, albatta atrof-muhitga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Lekin bu «ta'sir» tabiat qonunlari bilan kelishgan holda bo'lishi lozim, aks holda katta global tabiiy o'zgarishlar va buning oqibatida ekologik falokatlar, qiyinchiliklar va salbiy oqibatlar yuzaga kelishi ko'pchilikka ma'lum. Bundan 5,5 ming yil ilgari Misrdagi Xeops piramidasiga ham bu to'g'rida quyidagi yozuv qoldirilgan ekan: «Inson tabiat kuchlarini mensimagani va haqiqiy dunyoni tushunmagani uchun o'limga mahkum bo'ladi». Bu to'g'rida ko'plab gapirish va misollar keltirish mumkin, lekin har bir narsani o'z o'рни va chegarasi bo'lgani kabi, biz ham ajratilgan sahifadan chetga chiqmagan holda asosiy qo'yilgan muammoga o'tamiz [20].

Ma'lumki, hozirgi kunda issiqlik ta'minoti – issiqlikni ishlab chiqish va uni iste'molchiga etkazish ham hayotiy zarur muammolardan biri.

Issiqlik energiyasi deyarli barcha ishlab chiqarish korxonalarida, qishloq xo'jaligida, chorva komplekslarda, maishiy turmushda va shu kabi boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Issiqlik ishlab chiqish uchun esa hozirgi kunda asosiy yoqilg'i resurslariga toshko'mir, tabiiy gaz va neft maxsulotlari (mazut) kiradi. Ular ishlatishga ancha qulay bo'lishiga qaramay, issiqlik olish jarayonida ko'plab miqdorda uglerod

dioksidi SO<sub>2</sub>, oltingugurt angidridi SO<sub>2</sub>, azot oksidlari kabi gazlarni ajralishiga olib keladi. Bu gazlar atmosfera havosini keskin ifloslab global ekologik muammolarni yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi.

Ushbu gazlarga ko'p adabiyotlarda «parnik gazlari» deb nom berilgan. Parnik gazlari – bu shunday gazlarki, ular atmosfera havosida ekran hosil qilib, quyoshdan kelayotgan issiq qisqa to'liqlik infra qizil nurlarni o'tkazib, erdan ko'tarilayotgan uzun to'liqlik infra qizil nurlarni ushlab qoladi. Oqibatda bu holat er yuzasini dimlanishiga, ya'ni haroratni ko'tarilishiga sababchi bo'ladi. Ushbu xolat adabiyotlarda «parnik effekti» deb yuritiladi. Hozirgi kunda «parnik effekti» ta'sirida er yuzida global isish, iqlimni o'zgarish holatlari yuzaga kelmoqda.

Masalan, 1998 yilda juda ko'p ekologik falokatlar kuzatildi: Nyu-Yorkda 40 kun davomida harorat 31 °S dan tushmadi, oqibatda qurg'oqchilik yuzaga kelib, hosil keskin tushib ketdi, ko'pchilik erlarda esa xosil deyarli nobud bo'ldi, Yamaykada dahshatli dovul ko'tarilib 500 ming dan ortiq xonadonning uyi vayron bo'ldi; Musson yomg'irlari Bangladeshning 2/3 qismida suv toshqinini yuzaga keltirdi, 25 mln. aholi uy-joysiz qoldi.

Antarktidada uzunligi 130 km lik katta aysberg uzilib, okeanga oqib chiqib ketdi: Evropada kunlar juda isib ketdi. Ushbu holat 2003 yilda ham ko'plab kuzatildi.

Hozirgi kunda milliardlab tonna uglerod dioksidi o'tin, toshko'mir, neft va gazlarni yoqilishi natijasida atmosferaga tashlanadi. Millionlab tonna metan gazi organik chiqindilarni chirishi va gazlarni qayta ishlanishi natijasida atmosferaga ajralib chiqadi. Shu bilan birga suv bug'ining miqdori ham kundan – kunga oshib bormoqda. Ularning hammasi birgalikda «parnik effekti» ni yuzaga kelishiga sababchi bo'lmoqda.

O'tgan asrning so'ngida energiyani ishlab chiqarish natijasida atmosferadagi SO<sub>2</sub> ning miqdori 25% ga, metanniki esa – 100 % ga oshishiga olib keldi. Agar yoqilg'ini qazib olish va uni ishlatish shunday sur'atda davom etaversa 2010 yilga kelib atmosferaga tashlanadigan uglerodning miqdori 10 mlrd. t/yilni tashkil etadi, SO<sub>2</sub> ning konsentratsiyasi esa keskin oshib ketdi.

Oxirgi 100 yil ichida Er yuzida o'rtacha haroratni oshib borishi kuzatilmoqda. Masalan, 1890 yilda yillik o'rtacha harorat 14,5 °S ni tashkil etgan bo'lsa, 1990 yilda esa 15,0-15,2 °S ni tashkil etdi. Ko'pchilik olimlar ushbu xolatni «parnik effekti» ning oqibatida yuzaga kelgan deb baholamoqdalar.

«Parnik effekti» holati natijasida yuzaga keladigan eng katta xavf – bu Dunyo okeani suv satxining ko'tarilishidir. Avstriyada o'tkazilgan iqlimshunoslarning xalqaro anjumanida bashorat qilindiki, agar erning yillik o'rtacha harorati 1,5 – 4,5 °S ga ko'tarilsa, 2030-2050 yillarga kelib okean suvining satxi 50-100 *sm* ga ko'tariladi, XXI asr so'ngiga kelib esa 2 *m* ga ko'tariladi. Okean suvi satxining ko'tarilishi qanday xunuk oqibatlarni yuzaga keltirishini gapirmaasa ham bo'ladi. Insonlarga nafaqat suv toshqinlari, balki tabiiy muvozanatni buzilishi natijasida qurg'oqchilik va o'rmon yong'inlari ham katta xavf soladi. 2003 yilda kuzatilgan Ispaniyadagi, Portugaliyadagi, Frantsiyadagi, Rossiyadagi, AQSh kabi davlatlardagi o'rmon yong'inlari buning yaqqol isbotidir. Bu esa o'z yo'lida atmosfera havosida SO<sub>2</sub> gazining miqdorini yanada ko'payishiga, natijada iqlimni yana ham o'zgarishiga – isishiga olib keladi. Agar Antarktidadagi muzliklar okean suvlariga uzilib tusha boshlasa, er yuzining dengiz qirg'oqlari yaqinida yashovchi aholining uchdan bir qismi halokatga uchraydi. Suv satxini qisman ko'tarilishi ham Shanxay, Qoxira, Rotterdam va Venetsiya kabi dengiz bo'yida joylashgan shaharlarni suvga g'arq bo'lishiga olib kelar ekan.

Haroratni ko'tarilishi iqlim zonalarini ham o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Buning oqibatida ba'zi regionlarda doimiy suv toshqinlari, ba'zi joylarda qurg'oqchilik avj oladi. Balki, Golfstrim Evropaning shimoliy-g'arbiy qismiga etib bormay, u erda sovuq iqlim zonasini yuzaga kelishiga, quruq o'rmon va cho'llarda esa dovul, bo'ron va yomg'irlarni, hamda turli yong'inlarni ko'payishiga olib kelishi mumkin. Ushbu holat so'nggi yillarda ayniqsa ko'plab sezilayapti.

Shu o'rinda fikrlovchi har bir insonda savol tug'iladi: “Unda nima qilish kerak, qanday chora – tadbirlar ko'rish kerak, axir inson yashashi, faoliyat yuritishi uchun issiqlik energiyasi ham kerak-ku”? Ha, albatta, inson yashashi, faoliyat yuritishi uchun ham issiqlik, ham elektr energiyalari zarur. Faqat ushbu

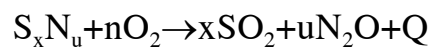
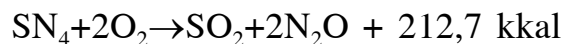
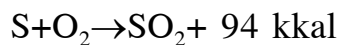
energiyalarini olish uchun qanday yo'l tutish kerak, shu haqda chuqurroq muloxaza yuritish lozim.

Ma'lumki, tabiatda ham turli tabiiy jarayonlar – chirish, emirilish, bug'lanish kabi jarayonlar muntazam kechadi va ular asosida atrof - muhitga SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, SN<sub>4</sub> va azot oksidlari kabi gazlar tashlanadi, hosil bo'lgan gazlar esa tabiatning «o'z-o'zini poklash» jarayoni asosida doimo o'simlik barglari, suvlarda yashovchi planktonlar va shu kabi boshqa jonivorlar tomonidan o'zlashtiriladi. Lekin, o'zimizga ma'lum, hozirgi kunda daraxtlar, o'tloqzorlar soni kundan – kunga kamayib, ularning maydoni qisqarib bormoqda, zavod-fabrikalar egallagan maydonlar, avtomobil transporti va aholi soni esa oshib bormoqda. Bu esa o'z yo'lida tabiatdagi muvozanatni buzilishiga, ya'ni tabiatdagi hosil bo'lish va o'zlashtirilish muvozanatini izdan chiqishiga sababchi bo'ladi. Demak, hozirgi kunda energiya olish uchun ekotizimlarga zarar etkazmagan holda, ya'ni tabiat qonunlari bilan kelishilgan holda ish tutishga harakat qilish lozim. Tabiiy muvozanatni o'rnatish uchun esa tezlikda «yashil zona» lar maydonini kengaytirish va tashlanayotgan «parnik gazlar» miqdorini kamaytirishga harakat qilish lozim. «Yashil zona» lar maydonini-ku, daraxt ekib, atrofni ko'kalamzorlashtirib kengaytirishning iloji bor. Buning uchun har bir davlat o'zlarining atrof-muhitni ko'kalamzorlashtirish bo'yicha Dasturlarini ishlab chiqib, ularni amalda tezlikda joriy etishlari lozim. Lekin, qanday qilib, yoqilg'ilarni yondirilishi oqibatida hosil bo'ladigan gazlar miqdorini kamaytirish mumkin? Albatta, buni ham ilojini topish mumkin, faqat harakat va tinmay izlanish kerak, «Sendan harakat, mendan barakot» degan yaratganning o'zi. Xolbuki shunday ekan, ishni nimadan boshlash kerak, qanday yo'l tutmoq kerak?

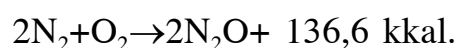
Ma'lumki, yuqorida aytilganidek, hozirgi kunda asosiy energiya resurslariga erosti organik yoqilg'i resurslari kiradi. Ularning yoqilishi oqibatida esa, atrof-muhitga ko'plab gazlarni hosil bo'lib, tashlanishiga olib keladi. Lekin bir savol tug'iladi, nahotki, energiya olish uchun faqat organik yoqilg'ini yoqilishi shart. Yo'q, albatta, energiya olish uchun faqat organik yoqilg'ini yondirilishi shart emas, balki boshqa «yondiriluvchi» vositalar ham bor. Shu o'rinda ushbu organik yoqilg'i turlari ko'plab sintetik mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun qimmatli xom ashyo ekanligini

ham aslo yoddan chiqarmaslik lozim. Hozir ushbu maqolada alternativ energiya manbalari (quyosh energiyasi, shamol energiyasi, atom energiyasi va hokazo.), hamda yoqilg'ilarni qimmatli xom ashyo ekanligi va ular asosida ko'plab kerakli mahsulotlar olish mumkinligi ustida to'xtalmaymiz. Balki, yondirish oqibatida olinadigan boshqa energiya turlari haqida mulohaza yuritamiz.

Har qanday organik yoqilg'i yondirilganda quyidagi reaksiyalar asosida SO<sub>2</sub> gazini va issiqlikni hosil bo'lishi ko'pchilikka ma'lum:



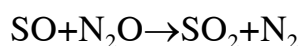
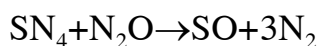
Ushbu yoqilg'ilar tarkibida, agar oltingugurt, azot birikmalari ham uchrasa, ular yondirish jarayonida SO<sub>2</sub> va NO<sub>x</sub> gazlariga aylanadi va ular ham SO<sub>2</sub> gazi bilan birgalikda atmosfera havosiga tashlanadi. Demak, biz energiya olish jarayonida doimo atrof-muhitga jiddiy zarar keltirar ekanmiz. Ushbu hosil bo'lgan gazlar esa atmosfera havosini keskin ifloslab, atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Oqibatda tabiatda turli antropogen o'zgasharishlarni, ya'ni "smog"(quyosh nuri ostida zaharli gazlarni o'zaro birikishi - fotosintez jarayoni oqibatida)larni, "kislotali yomg'irlar"(SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> gazlarini havo nami bilan birikishi oqibatida)ni yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi. Yondirish jarayonida SO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> va NO<sub>x</sub> gazlarini hosil qilmaydigan yoqilg'i turlari ham bormi? Bor albatta, bu vodorod gazidir. Uning issiqlik sig'imi ham boshqa yoqilg'ilarga nisbatan yuqori. 1 l vodorod gazi yoqilganda ajraladigan issiqlik, 8-10 l suyuq yoqilg'i yoqilganda ajraladigan issiqlikka tengdir. Demak, vodorod gazi yoqilganda suyuq yoqilg'iga nisbatan 8-10 barobar ko'proq issiqlik ajraladi, eng asosiysi, vodorod gazi ishlatilganda, atrofga umuman zaharli gaz chiqindisi tashlanmaydi:



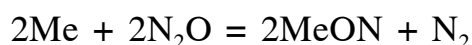
Endi savol tug'iladi, vodorod gazini qaerdan olish mumkin va uning manbai etarlimi? Albatta etarli! Vodorod elementi erda eng ko'p tarqalgan moddadir. U

asosan birikmalar ko'rinishida uchrab, neft, tabiiy gaz, toshko'mir, ko'pgina minerallar, o'simliklar va suv tarkibiga kiradi.

Vodorod gazi hozirgi kunda asosan tabiiy gazni va SO – gazini suv bug'i yordamida konversiya qilish orqali olinadi. Ushbu jarayonlar ma'lum darajada kapital xarajatlarni talab etadi va gaz olish jarayonida ko'plab SO<sub>2</sub> gazlari ajralib chiqadi.

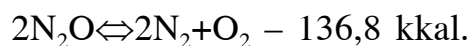


(yuqoridagi reaksiyalar asosida vodorod gazi olish jarayonida hosil bo'lgan SO<sub>2</sub> gazlarini ushlab qolish uchun ham qo'shimcha xarajatlar talab etiladi). Vodorod gazini olish uchun boshqa yo'l ham bor albatta. Ma'lumki, yuqorida ta'kidlanganidek, er yuzida N<sub>2</sub> gazining asosiy manbai suvdur, ha oddiy suvdur. Suvning manbai esa er yuzida bitmas-tuganmas desa ham bo'ladi. Suvdan vodorod olishda, ko'pchilik metallarning suvdan vodorodni siqib chiqarish xususiyatidan foydalanish mumkin; bu vaqtda, vodorod bilan birga, o'sha metallarning gidroksidlari yoki oksidlari ham hosil bo'ladi. Ishqoriy metallar – natriy va kaliy, shuningdek, kaltsiy, bariy, xamda boshqalar odatdagi haroratdayoq suv bilan ayniqsa oson reaksiyaga kirishib, undan vodorodni siqib chiqara boshlaydi. Bunda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:

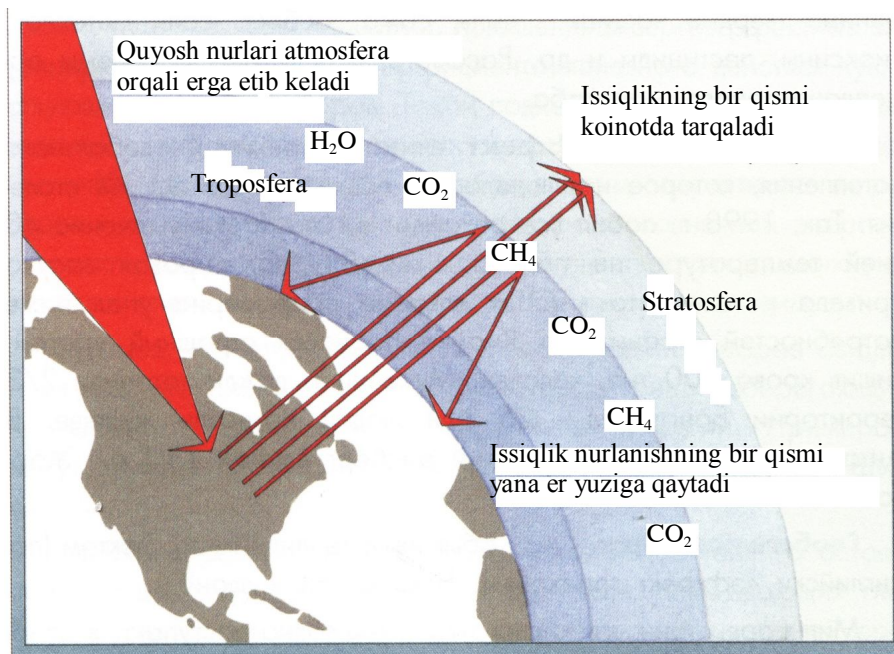


Bu erda Me – ishqoriy metall.

Suvni elektroliz qilish orqali vodorod gazini olish esa eng oddiy usullardan biri hisoblanadi:



Faqat ushbu usulda qisman elektr energiyasining sarf bo'ladi. Elektr energiyani esa elektroliz jarayoni uchun quyosh energiyasidan foydalanib olsa ham bo'ladi. Buning uchun esa, albatta, quyosh batareyalarini ishlab chiqish lozim. Xozirgi kunda quyosh energiyasidan samarali foydalanish ustida ko'p olimlar qizg'in ish olib bormoqdalar. Agar ushbu muammo ijobiy hal qilinsa,



9-rasm. Erning issiqlik balansiga parnik gazlarini ta'siri (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

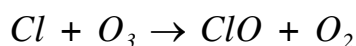
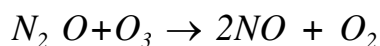
ekologik jihatdan bezarar energiyani olish mumkin bo'ladi. Bu esa o'z yo'lida atrof-muhitga zararli chiqindilarni tashlanishini oldini oladi. Lekin vodorod gazini energiya olish uchun ishlatganda bitta muammo tug'iladi, u ham bo'lsa vodorod gazi kislorod bilan «qaldiraq gaz» ko'rinishidagi portlovchi aralashmani hosil qilishidir. Lekin hozirgi zamon texnikasi ushbu muammoni ham to'la- to'kis hal etishi mumkin. Agar  $N_2:O_2$  nisbati to'g'ri tanlansa yondirish jarayonida 3000 °S gacha haroratga erishish mumkin va ushbu harorat yordamida yuqori potentsialli issiqlik, hamda elektr energiyasini olish mumkin. Eng asosiysi vodorod gazi orqali energiya olinganda atrof-muhitga umuman gazli chiqindi tashlanmaydi. Bundan tashqari vodorod gazini energiya manbai sifatida iste'molchiga uzatish ham elektr

energiyasini uzatishga nisbatan ancha qulay va arzonidir. Shunday qilib, kelajakda atrof holatini ifloslamasdan va unga salbiy ta'sir ko'rsatmasdan energiya tanqisligini vodorod energetikasini rivojlantirish orqali to'la – to'kis hal etish mumkin.

**Ozon tuynugi.** 1980 yillarda Antarktidada ilmiy tekshirish stantsiyalarda havoda ozon miqdorining kamayib borayotganini va «ozon teshik» larining paydo bo'lganliklari aniqlangan. 1987 yili Antarktidada Amerika er sun'iy yo'ldoshi «Nimbuk-7» dan olingan ma'lumotga ko'ra, ozon teshigi janubiy materikning 2/3 qismini egallagan. Buning asosiy sababchisi freonlarni ishlatilishidir, ya'ni xlorftoruglevodorodlari ozon qatlamini emirilishiga olib kelmoqda [19].

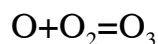
Odam qo'li bilan yaratilgan bu kimyoviy moddalar atmosferada juda sekin parchalanadilar (50 dan – 200 yilgacha) va keng miqyosda aerzollar, xladagentlar va erituvchi sifatida sanoatda, texnikada ishlatiladi.

Ozon qobig'ining emirilishi reaksiyasi quyidagicha:



Hech kimga sir emaski er yuzida hayot paydo bo'lishiga «ozon» degan nom olgan gazsimon modda sababchidir.

Ozon moddasi achchiq hidli, och havorang, kuchli oksidlovchi xususiyatiga ega bo'lgan zaharli, molekulasi uch atomli kisloroddan ( $O_3$ ) iboratdir. Ozon asosan atmosferada quyosh radiatsiyasi orqali kislorod molekulalarining atomlarga parchalanishi natijasida hosil bo'ladi, o'z navbatida atomar holdagi kislorod atmosferadagi erkin kislorod bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib ozon molekulasini hosil qiladi:



Ozonning asosiy miqdori stratosfera (lotincha stratum-qatlam) – atmosfera (yunoncha atmos-par)ning yuqori qatlami, ya'ni 12 km.dan 24 km.gacha bo'lgan balandlikda yig'ilgan.

Stratosferaning ozoni butun er sharini qamrab olgan “ozon qatlami” deya nom olgan yupqa qatlamdan tashkil topgan bo'lib, bu qatlamning qalinligi tropik



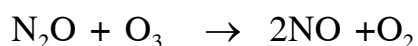
mintaqalarda 2 mm.gacha bo'lsa, qutblarda 3-4 mm.gacha boradi. Ozonning stratosferadagi o'rtacha konsentratsiyasi taxminan 0,0003% ni tashkil etadi, albatta jug'rofiy mintaqalarda bu ko'rsatkich o'zgaruvchidir va u 30% gacha kamayib yoki ko'payib turishi mumkin, bu hol me'yor hisoblanadi.

1985 yili atmosfera ustida ilmiy tadqiqot olib boruvchi Britaniya Antarktika Xizmati mutaxassisleri Antarktikadagi «Xalli-Bey» stantsiyasining tepasida ozon tuynuklari hosil bo'lganini va ozon miqdori 1977-1984 yillar mobaynida 40% ga kamayganini ma'lum qildilar. Bu hol keyinchalik Sibir samosida ham yuz berdi. Ushbu hodisani to'liq o'rganish va aniqlash maqsadida dunyodagi 4 ta davlat olimlari Antarktika ozon Xalqaro Eksperimentini tashkil qildilar. Bunga ko'ra olimlar samolyot yordamida ozon miqdori kamayib ketgan balandlikka bir necha bor ko'tarilib, ozon miqdorini, uning o'lchamlarini, hamda u erda ketayotgan kimyoviy jarayonlar to'g'risida ma'lumotlarni erga olib tushdilar. Bu ma'lumotlar haqiqatda Janubiy qutb atmosferasida ozon miqdorini kamayib, siyraklashganini va “ozon tuynigi” hosil bo'lganini tasdiqlab berdi. Ozon tuynigining o'lchamlari jihatidan taqqoslaganimizda, uning yuzasi G'arbiy Evropa territoriyasi yoki AQSh ning kontinental qismiga to'g'ri kelishi mumkin ekan. 80-yillarning boshida AQShning «Nimbus-7» nomli erning sun'iy yo'ldoshi orqali olingan ma'lumotlar xuddi shunday ozon tuynuklari Arktika – shimoliy qutb atmosferasida ham hosil bo'lganini aniqladi. Albatta, bu ozon tuynugi o'lchamlari jihatidan kichikroq va ozon miqdorining atmosferada kamayish darajasi 9% ni tashkil etgan edi. Umuman er yuzida 1979 yildan 1990 yilgacha ozon miqdorining kamayishi 5% ni tashkil etdi.

Ozon tuynigini hosil bo'lishi sayyoramizdagi olimlarni va keng jamoatchilikni tashvishga soldi. Chunki, ozon tuynigi kengayib ketga, quyosh nurining ultrabinafsha nurlari er yuzidagi tirik jonni - o'simliklar, jonivorlar va insonni xalokatga eltadi. Ozon qobig'i 280 va 320 nanometr diapazondagi ultrabinafsha nurlarini ushlab qolish qobiliyatiga ega. Quyosh radiatsiyasi beshavqatdir, u tirik organizmlarning DNKsiga zarar etkazishi mumkin. AQShning atrof-muhitni muhofaza qilish agentligining ma'lumotlariga ko'ra, quyoshning yuqori radiatsiyasi natijasida teri saraton kasalligi, organizmning turli xil kasalliklarga qarshi kurashadigan immunitet

qobiliyatini pasayishi, ko'z kasalligi va tez qarish kabi kasalliklarning kelib chiqishiga olib kelmoqda. Xozirgi kunda AQShning aeronavtika va kosmonavtika milliy boshqarmasining (NASA) xabarlariga ko'ra Antarktika ustida hosil bo'lgan ozon tuynigi tobora kengayib, rekord natijani, ya'ni uning yuzasi 29,3 mln. kvadrat kilometrni tashkil qilmoqda. Bu AQSh territoriyasining uch barobar yuzasiga teng deganidir.

Hozirgi kunda ozon tuynigining hosil bo'lish sabablari to'g'risida turlicha fikr muloxazalar mavjuddir. Ayrim olimlarning fikricha bu hodisa tabiatda bo'lib turadigan tabiiy tsikllarning natijasidirki, biz ularga oldin e'tibor qilmaganmiz. Lekin tadqiqodlarning boshlanishida ozon tuynigining hosil bo'lishi tovushdan tez uchadigan transport, yuk tashuvchi samolyotlarning stratosferani suv qoldiqlari va azot oksidi bilan oksidlanishi natijasida yuz beradi deb taxmin qilingan edi:

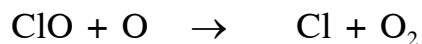
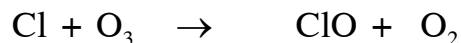


Keyinchalik bu samolyotlarning xizmatidan yuk tashishda foydalanish qimmatga tushishi sababli, ulardan foydalanish keskin kamayganligi tufayli ozon qatlamini emirilish xavfi ham asta yo'qola bordi.

Maxsus tekshirishlar olib borgan olimlarning taxminiga ko'ra ozon qatlamining emirilishini yana bir sababchisi – bu xlor birikmasi ekan, ayniqsa xlorftoruglerod (XFU) birikmalari. Ularni yana «freon» deb ham atashadi. Bu moddalar muzlatgich xamda sovutgichlarda, shuningdek, porolon va penoplast ishlab chiqarishda qo'llaniladi. XFU aerozol sepuvchi idishlar, elektr jihozlarni yuvadigan va kiyim-kechaklarni kimyoviy usulda tozalashda ishlatiladigan modda sifatida ham qo'llaniladi.

Er yuzida beozor modda sifatida ko'ringan freonlar atmosferaning yuqori qatlamlari(stratosfera)ga chiqqanda buzg'unchilik faoliyatini boshlaydi. Ultrabinafsha nurlar ta'sirida ularning molekulalaridagi kimyoviy aloqalar buziladi. Natijada xlor ajralib chiqadi. U ozon molekulasi bilan to'qnashib, bitta atomni “urib” chiqaradi. Ozon oddiy kislorodga aylanadi. Xlor esa kislorod bilan vaqtincha birlashib, yana erkin bo'lib qoladi va yangi “qurbon” ortidan “quvlaydi”. Uning faolligi ozonning

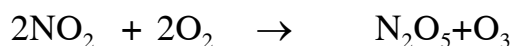
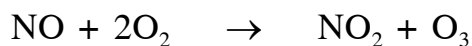
o'n minglab molekularini buzishga etadi. Ya'ni zanjir reaksiyasi kabi bu kimyoviy jarayonni quyidagi reaksiyalar ko'rinishida keltirish mumkin:



Ozon qatlamining emirilishida freonlar albatta qisman ta'sir ko'rsatadi, chunki ularning ko'p miqdori stratosferaga etib bormaydi, balki yomg'irlar bilan yana erga qaytib tushadi. Ammo fazoga uchirilayotgan raketa fazoviy kemalari ham ozon qatlamining emirilishiga sababchidir. Ayniqsa, xlor va azot birikmalaridan tashkil topgan qattiq yonilg'ida ishlovchi "Speys shattl" yoki "Arian" turidagi tezlatgichli raketalar (kosmik chelnok) bir bor uchish mobaynida 10 mln. tonna ozonni emirilishiga olib kelayaptilar. Atmosferadagi ozonning miqdori esa atigi 3 mlrd. tonnani tashkil etadi.

Bundan tashqari ozon qatlamini emirilishida avtomobil dvigatellaridan chiqayotgan zaharli gazlar hamda qishloq xo'jaligida erlarni o'g'itlashda atmosferaga ko'tarilayotgan azot oksidlari ham xavf solmoqda.

Yana shunday hodisa va jarayonlar bor ki ular atmosferadagi ozon qatlamini emirilishini to'xtatib qolish va atmosferada yana ozon hosil bo'lish xususiyatiga egadir. Bular yoqilg'ini yonishi va reaktiv samolyotlarning parvozi natijasida atmosferaga ajralib chiqadigan azotning mono va dioksidlaridir (NO, NO<sub>2</sub>). Ular asosan stratosferaning quyi qismida kislorod bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib ozon moddasini hosil qiladi:

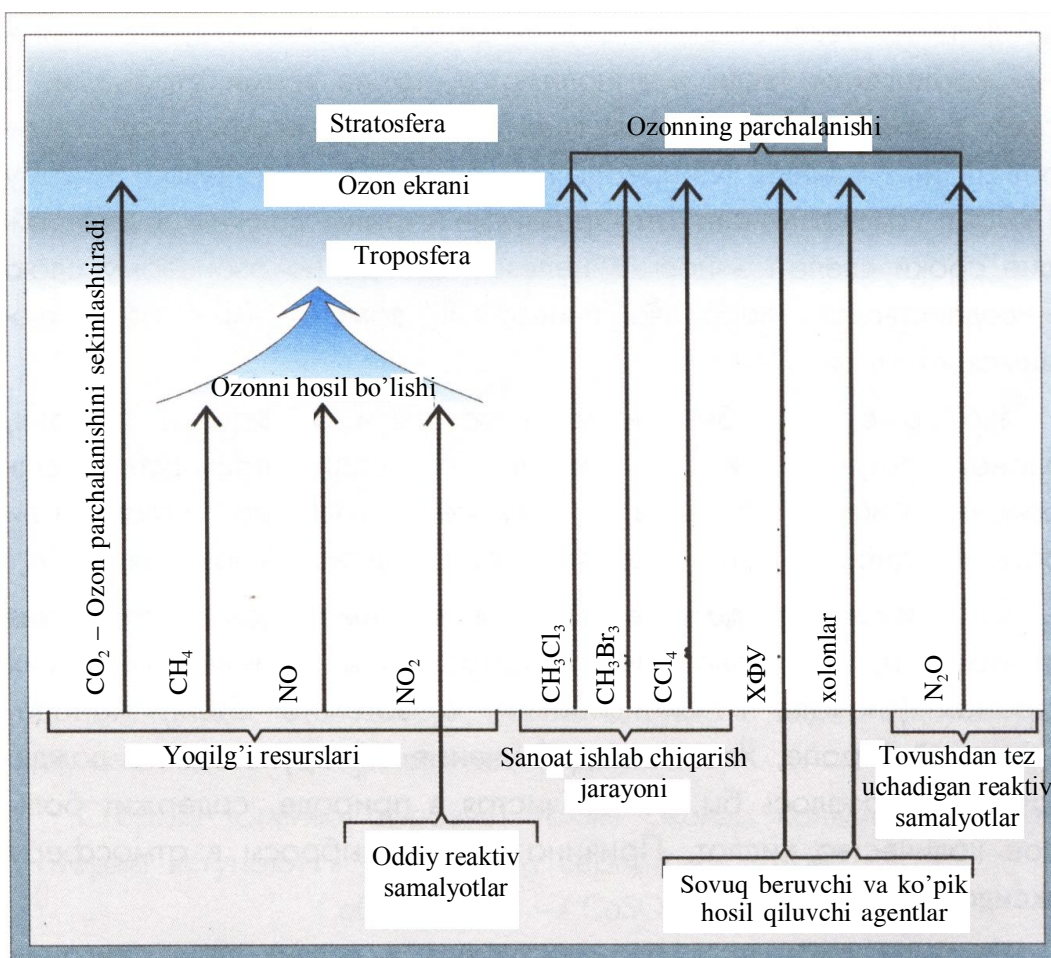


Bundan xulosa qilish mumkinki, ozon moddasining hosil bo'lishi asosan troposfera (yunoncha trope – yo'nalish, qayrilish)da yuz bersa, uning emirilishi yoki buzilishi stratosferada amalga oshadi.

Xulosa qilib aytganda, ozon tuyniklarining shimoliy va janubiy qutblar tepasida hosil bo'lishi mutaxassislarni, olimlarni va jahon hamjamiyatini juda katta tashvishga solayapti.

Ozon qatlamining asta - sekin yo'qolib ketishi qanday oqibatlarga olib kelishini yaxshi anglagan dunyoning 24 rivojlangan mamlakati ozon tuyniklarini «yamash» haqida kelishib oldi. 1987 yili ular Monrealda ozon qatlamini buzuvchi texnologiyalarni asta-sekin yo'q qilish haqida «Bayonnoma»ga qo'l qo'yishdi. Natija yaqqol ko'rindi – 1990 yilda er atmosferasida xloridlar miqdori ko'payishi to'xtadi, 1994 yildan boshlab ularning kamayishiga erishildi. Baribir xloridlar ancha yig'ilib qolgan va ular atmosferaga tushmoqda, shuning uchun 2050 yilgagina borib sayyoramizni ultrabinafsha nurlaridan saqlab turuvchi ozon qatlami tiklanishi mumkin.

Hozirgi kunda ozon qatlamini tiklash maqsadida bir qancha mutaxassis va olimlar o'z loyiha va takliflari bilan chiqmoqdalar. Shular jumlasiga atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha «Ozonga yordam bering» nomli bir guruh ingliz olimlari kiradilar. Ularning loyihalariga ko'ra, atmosferaning ozon siyraklashgan eriga quyosh batareyasi yordamida ishlaydigan ozonator, ya'ni ozon ishlab chiqarib beruvchi qurilmalarni vodorod va geliy gazi to'ldirilgan yuzlab havo sharlarini uchirishdan iboratdir.



10-rasm. Ozon qatlamiga ta'sir etuvchi omillar (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

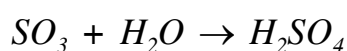
1988 yili Rossiya o'lkasining Brest maishiy kimyo zavodida aerosol sepuvchi idishlar (aerosol balonchalari) ishlab chiqarishda yangi texnologiya, ya'ni freon o'rnini bosadigan uglerodli propilen propan-butan gazi qo'llanildi.

Agarda raqamlarga e'tibor bersak, hozirgi kunda dunyoda ishlab chiqarilayotgan xlorftoruglerod birikmalarining yarmi AQSh ga to'g'ri keladi 800-900 ming tonna.

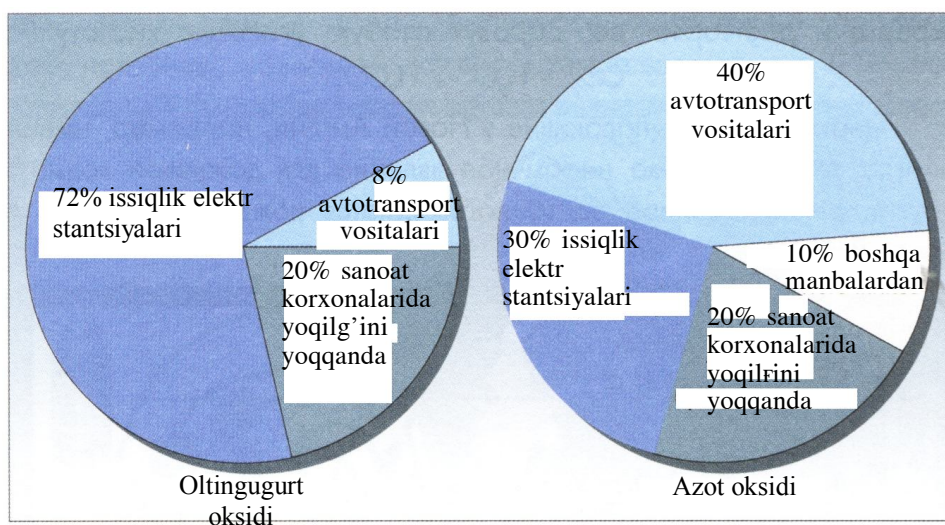
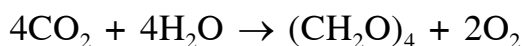
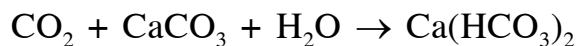
Evropa iqtisodiy hamjamiyati (EES) qisqa muddat ichida atmosferaga tashlanayotgan freonlarning miqdorini 85% ga kamaytirishni rejalashtirmoqda.

Birlashgan millatlar tashkiloti tomonidan 1992 yili Rio – de – Janeyro (Braziliya), xamda 2002 yili Yoxannesburgda (JAR) o'tkazilgan anjumanda ozon muammosi ham uning dasturidan muhim o'rin olgan edi.[2]

**Kislota yomg'irlari.** Hozirgi davrda texnogen sulfidni, hamda ozod oksidlarning havoga ko'plab chiqarilishi biosferada moddalarning aylanma harakatiga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Bu zaharli gazlarning manbai issiqlik elektr stantsiyalari va avtomobil transportidir. Kislota yomg'irlari hosil bo'lish reaksiyasi quyidagicha:



Kislota yomg'irlarini oldini olish maqsadida Shvetsiya va AQSh da, ko'llarni ohakli suv bilan (eksperiment tariqasida) ishlov berishyapti. Ohakli suv o'z tarkibida kaltsiy karbonat tuziga ega, bu suvning kislotaligini bir muncha kamaytiradi va biosferani bufer qobiliyati qarshiligini oshiradi. Quyida CO<sub>2</sub> ni okeanning bufer karbonat tizimi va avtotroflar tomonidan yutilishi reaksiyasi keltirilgan:



11-rasm. Turli xil manbalardan atmosferaga tashlanayotgan oltingugurt va azot oksidi miqdori (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

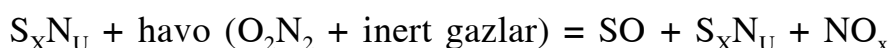
Yuqorida qayd qilganimizdek hozirgi kunda avtotransport vositalari keltirib chiqaradigan ekologik muammolar ham atrof-muhitga katta zarar keltirmoqda. Ichki yonuv motorining kashf etilishi insonga ot-ulovdan avtomobilga ko'chib o'tish imkonini berdi. Biroq unda yurish xursandchiligi uchun aziyat chekishga to'g'ri kelmoqda: avtomobil yashab turgan muhitimizni ifloslantiruvchi bosh manbalardan biriga aylanib qoldi. Biz, xususan shaharda yashovchilar, toza havodan mahrum bo'ldik, buning o'rniga ko'pgina kasalliklarni orttirdik. Shunday bo'lsa-da, insoniyat qachondir avtomobildan voz kechib, velosiped minishini kutib bo'lmaydi. Bu fikr «yashillar» vakillarini qiziqtirmaydi. Lekin avtomobildan chiqadigan gazlar bizning hayotimizni doimo zaharlashiga ham yo'l qo'yish mumkin emasda. Qanday yo'l tutish kerak?

Albatta, buning iloji bor. Avtomobillarning chiqindi gazlarini zararsizlantirish usullari allaqachon mavjud bo'lib, ular ko'pincha rivojlangan mamlakatlarda amaliyotga keng joriy etilmoqda. Bu hakda - bir oz keyinroq. Hozir esa bugungi kunda avtomobillar ekologiya va inson salomatligiga solayotgan real xavfni baholashga harakat qilamiz. Buning uchun esa kimyo bo'yicha maktab dasturiga murojaat qilamiz.

Ma'lumki, avtomobilning ichki yonuv dvigatelida kimyoviy reaksiya (yoqilg'i yonishi) bo'lib o'tadi, natijada issiqlik energiyasi mexanik energiyaga aylanadi.

Siz rulga o'tirib, o't oldirish tizimini ishga solasiz. Benzin parlari havo bilan aralashadi va yonuvchi aralashmani yondiradi. Shunday qilib, yuqorida aytilganidek, issiqlik energiyasi hosil bo'ladi va u mexanik energiyaga aylanadi. Dvigatel ishlay boshlaydi.

Yonish natijasida, benzin ( $S_xN_U$ ) kislorod ( $O_2$ ) bilan birlashadi va quyidagi moddalar hosil bo'ladi: bo'g'uvchi (is) gazi (SO), uglevodorod ( $S_xN_U$ ), azot oksidi ( $NO_x$  - azotning juda yuqori haroratda yonishidan hosil bo'ladi), karbonat angidrid gazi ( $SO_2$ ), suv ( $N_2O$ ) va boshqalar.



Agar yoqilg'i etilli bo'lsa, unda qo'rg'oshin (Pb) aralashmasi bo'ladi. Bunday holatda ushbu kimyoviy element chiqindi gazlar tarkibida bo'ladi.

Endi esa yoqilg'i yonishi jarayonida hosil bo'ladigan ayrim moddalar insonga va atrof-muhitga qanday ta'sir qilishi haqida to'xtalsak.

Avtomobillarning toksik chiqindilarida bo'ladigan uglevodorod inson organizmiga ta'sir qilishi jihatdan ikki guruhga: qo'zg'atuvchi va saraton kasalini yuzaga keltiruvchiga bo'linadi. Birinchi guruhning birlashishi markaziy asab tizimiga narkotik ta'sir o'tkazadi va shilliq pardani qo'zg'atadi. Kontserogen guruhning uglevodorod bilan birlashishi yanada xavflidir. U inson organizmiga tushib, mushkul holatgacha to'planadi va xavfli o'sma paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Bo'g'uvchi gazning, ma'lumki, rangi va hidi bo'lmaydi, atmosferaga tushib, unda to'rt oygacha turishi mumkin. Me'yordagi atmosfera havosida bu gaz o'simlik dunyosi uchun aslida zararsizdir. Inson organizmiga tushganda esa, u qondagi gemoglobin bilan barqaror birlashib, kislorod ochiqishiga olib keladi. Bir qator holatlarda bu gaz o'lim bilan tugaydigan zaharlanishga ham sabab bo'ladi.

Azot oksidlarining zararli ta'siri atmosferaning ikki qatlamida - stratosfera va troposferada namoyon bo'ladi. Ular Erning himoya (ozon) qatlamini emiradi, bu esa biologik faol radiatsiyaning o'sishiga olib keladi va biosferani xavf ostiga qo'yadi. Azot oksidlari 4-5 kun davomida atrof-muhitda saqlanadi va atmosferadagi kimyoviy reaksiya uchun dastlabki manba hisoblanadi va smog deb ataluvchi iflos toksik tumanlarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Qo'rg'oshinning birlashishi inson organizmida to'planib, markaziy asab tizimini va qon ishlab chiqarish organlarini jarohatlaydi.

Poytaxtimizda 324 mingta avtomobildan (jamoat transportini ham qo'shganda) foydalaniladi. Toshkent shahar tabiatni muhofaza qilish qo'mitasining 2004 yil uchun bergan ma'lumotlariga ko'ra, ushbu texnikalar bir yilda 230 ming tonna zararli moddalarni atmosferaga chiqaradi. Bu esa butun chiqindilarning 90 foizini tashkil etadi. Bu, chaqaloqlarni ham qo'shib hisoblaganda, aholi jon boshiga 95 kilogrammdan to'g'ri keladi va bu kichik ko'rsatkich emas.

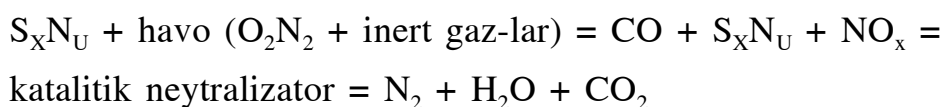
Mamlakatimizda avtomobilga ega bo'layotgan kishilar soni yildan yilga ko'paymoqda. Bu respublikamizda avtomobil sanoati rivojlanib borayotganligi, ko'pchilik yurtdoshlarimizning farovonligi oshayotganligini ko'rsatib turibdi. Biroq... mana yana o'sha medalning ikkinchi tomoni: yildan-yilga atmosferaga chiqariladigan



zararli chiqindilar miqdori ham ko'payishi mumkin. Albatta, respublikada ekologik vaziyatni yaxshilash uchun ko'pgina ishlar qilinayapti. Ehtimol, aynan avtomobil sanoati va neftni qayta ishlash sohasi tufayli ushbu holat chin ma'noda yanada yaxshi tomonga o'zgarishi mumkin.

Gap shundaki, «O'zDEUavto» qo'shma korxonasida ishlangan gazlarni katalitik neytrallashtiruvchi Matiz avtomobilini ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Hozirgi kunda ushbu avtomobillar ichki bozorga chiqarilayapti.

Katalitik neytralizator qanday vazifani bajaradi. Bu platina bilan qoplangan qurilma bo'lib, avtomobilning tutun chiqadigan tarmog'iga o'rnatiladi. Katalizator yoqilg'ini to'liq yonishga olib boradi va zararli chiqindilarni neytral holatga soladi. Shu tarzda yuqorida keltirilgan kimyoviy reaksiya (yoqilg'i yonishi) formulasi katalitik neytralizator ishtirokida quyidagicha bo'ladi:



Ushbu formulani siqib chiqarish formulasi, deb atasa ham bo'ladi. Negaki mazkur murakkab bo'lmagan kimyoviy belgilar juda muhim narsani bildiradi: avtomobilingizning tutun chiqaradigan quvuri endi atmosferaga toksik gazlarni emas, balki atrof-muhit va siz bilan biz uchun zararsiz bo'lgan karbonat angidrid gazi, suv va azotni siqib chiqaradi. Bunday avtomobillar bilan har qanday holatda ham to'yib nafas olishdan cho'chimaslik mumkin.

Zamonaviy xorijiy mashinalarning quvurlaridan chiqayotgan yoqimliroq tutunga, ehtimol, ko'pchilik e'tibor bergan bo'lsa kerak. Katalitik neytralizatorli avtomobillarda ana shunday belgi bo'ladi. Jahondagi etakchi avtomobil ishlab chiqaruvchilar bir necha yildan buyon mashinaga ana shunday katalizator o'rnatishyapti. Busiz bugungi kunda Evropaning ko'pgina mamlakatlaridagi yo'llarda avtomobilchilar bilan ekologik muvozanat va fuqarolar salomatligini astoydil himoya qilayotgan hukumat vakillari o'rtasida muammolar yuzaga kelmoqda.

Bizning respublikamizda esa hozircha, afsuski, buning aksi kuzatilmoqda: chiqindi gazlarning katalitik neytrallashtirishga mo'ljallangan avtomobil egalarining o'zlarida muammolar yuzaga kelmokda. Gap shundaki, bunday mashinalar uchun etillanmagan yoqilg'i kerak, etillanganidan foydalanib bo'lmaydi. Etillangan benzin,

ma'lumki, zararli aralashmalardan, jumladan katalitik neytralizatorni ifloslantiradigan tetraetilqo'rg'oshindan iborat. Yoqilg'i bakini etillangan benzin bilan faqat bir marta to'ldirish katalitik neytralizator ishini pasaytirishga olib keladi. Natijada bu chiqindi gaz chiqarish tizimini zararlantirishga va kafolat muddati etmasdan, avtomobilning buzilishiga olib kelishi mumkin. Katalitik neytralizatorli mashina olish istagida bo'lgan har bir xaridorga ana shunday qo'llanma beriladi.

Afsuski, bunday avtomobilni sotib olishni hoxlovchilar hozircha bizda oz. Gap faqat katalitik neytralizator bilan jihozlangan mashinaning bahosi bir muncha yuqori turishida emas. Aytilganidek, uning egasida etillanmagan yoqilg'i quyish bilan bog'liq muammoni hal qilish vazifasi turadi. Poytaxtimizda va respublikamizning yirik shaharlarida etillanmagan benzin etarli miqdorda topilsada, boshqa joylarda esa uning taqchilligi sezilib turibdi.

Katalitik neytralizatorli avtomobillarga ichki bozorimizda talab bo'ladimi? Bu esa respublikamizdagi yonilg'i quyish shaxobchalarining etillanmagan yoqilg'i bilan ta'minlanishi bilan bog'liqdir.

**Antropogen eftrof tushunchasi.** Bu tushuncha 1921 yili nemis gidrobiologlari A.Tineman va E.Nauman tomonidan fanga kiritilgan bo'lib, bu asosan suv havzalarini fotosintez jarayonida organik moddalarni sintez qilish qobiliyatidir. Bu fotosintez mahsuloti baliqlarga yaxshi ozuqa bo'lib hisoblanadi. Antropogen eftrof natijasida suv havzalari ifloslanadi va suv o'tlari rivojlanib hamma yoqni egallaydi. Bu hodisani asosiy sababi suv havzalariga zavod va fabrikalar oqava suvlari tarkibida **biogen** moddalari bilan kelib tushishidir. Chunki bu biogen moddalar suv o'tlari uchun juda yaxshi ozuqadir. Biogen moddalarga asosan uglerodning, azotning va fosforning mineral shakllari kiradi. Antropogen eftrof hodisasini 2 xil yo'l bilan to'xtatish mumkin. Birinchi suv havzalariga biogen moddalarni kelib tushishini kamaytirish, ikkinchisi suv havzasining o'zida suv o'tlarini tezligini kompleks sharoit yaratib sekinlashtirishdir.

**Er usti ekotizimlarining degradatsiyasi. Tuproq eroziyasi.** Tuproq unumdorligining kamayishiga inson faoliyatining ta'siri kuchlidir. Tabiatdagi biologik aylanishiga ham inson faoliyati katta ta'sir ko'rsatadi. Bu aylanish moddalarning tsirkulyatsiya qilishi tufayli vujudga keladi, binobarin tuproq, o'simlik,

hayvonlar va mikroorganizmlar o'rtasida sodir bo'ladi. Er osti boyliklarini ochiq qazib olish, erlarni quritish va noto'g'ri sug'orish, binobarin tuproq unumdorligini pasayishiga va emirilishiga ya'ni tuproq eroziyasiga olib keladi.

**Eroziya** lotincha so'z bo'lib, ma'nosi kemirish yoki emirish degani. Tuproqning ustki hosildor qismini suv yoki shamol ta'sirida uchirib yoki yuvilib ketishiga **tuproq eroziyasi** deyiladi.

Eroziya odatda tabiiy va sun'iy eroziyaga bo'linadi. Tabiiy eroziya asosan turli xil tabiiy ofatlar – er silkinishi, vulqonlarning otilishi, shamol, bo'ron, sel, suv toshqini va boshqalar asosida yuzaga keladi. Sun'iy eroziya esa asosan insonning erdan, tuproqdan noto'g'ri foydalanishi natijasida vujudga keladi.

BMT ning ma'lumotiga ko'ra, har yili dunyoda eroziya va defolyatsiya natijasida *7 mln.ga* haydalanadigan er qishloq xo'jalik toifasidan chiqadi. Hozirgi kunda insoning tsivilizatsiya tarixi mobaynida *2 mlrd.ga* hosildor erlar cho'lga aylanib qolgan.

Eroziyaga qarshi kurashda quyidagi chora tadbirlarni amalga oshirish kerak. Eroziyaga uchragan erlarda chorva mollarini boqishni cheklash, yangi erlarni o'zlashtirayotganda shu erning kompleks geografik xususiyatini hisobga olish, shamol kuchli rayonlarda ixotazorlarni (izolyatsiya) barpo etish, tog' yonbag'irlarida yarussimon daraxt polosalarini vujudga keltirish, rekultivatsiya va qayta xamda almashlab ekish ishlarini amalga oshirish va boshqalar.

Eroziyaga qarshi kurashda polimerlarni qo'llanishining ahamiyatini kattaligi so'nggi vaqtlarda aniqlandi. Bu borada bir qancha rivojlangan davlatlarda, jumladan AQSh, Germaniya, Buyuk Britaniya, Yaponiya, Rossiya hamda O'zbekistonda ham bir talay ishlar amalga oshirilmoqda.

**O'rmon degradatsiyasi.** Er yuzidagi o'rmonlar tabiatdagi ekotizimning me'yordagi holatda saqlanishida katta rol o'ynaydi. O'rmonlarning kamayishi atmosferadagi kislorod va CO<sub>2</sub> balansining buzilishiga olib keladi. 1 gektar erdagi o'rmon bir yilda 20 mln kub.metr toza havo beradi. Shunga qaramay insonlar o'rmonlarni kesishni to'xtovsiz davom ettirmoqdalar. Bundan tashqari o'rmonlar kislota yong'irlari, yong'inlar va boshqa ofatlar hisobiga qurib yo'q bo'lib ketmoqda. Hozirgi kunda er yuzida o'rmonlar 42 mln.kv.km ni tashkil etadi. Ular

har yili 2 foizdan kamayib bormoqda. Shuning uchun G'arbiy Evropada sun'iy o'rmonlarni ko'paytirishga alohida e'tibor berilmoqda.

**O'simliklar va hayvonlar olami.** Er yuzada hayvonlarning 10 mln. turlari mavjud. Hozirgi kunda nam tropik o'rmonlarning yo'q bo'lib ketishi tufayli bu turlarning 2 dan 5 mln.gacha yo'q bo'lib ketishi xavfi bor. Shuning uchun "Tabiatni himoya qilish xalqaro ittifoqi" 1996 yildan boshlab "Qizil kitob" ni nashr eta boshladi. 1992 yili BMT ning konferentsiyasida biologik turlarni saqlab qolish uchun ko'pchilik davlatlar konventsiyaga qo'l qo'yishdi.

XTMIning Qizil kitobi global miqyosdagi hayvonot olamini qamrab olib, hududlarida hayvonlar uchun xatarli vaziyat yuzaga kelgan mamlakatlar va hukumatlarga yo'llangan tabiatni muhofaza qilish borasidagi bir qator tavsiyalarni o'z ichiga olgan [20].

Ushbu tavsiyalar, albatta, eng umumiy jihatlariga ega. Aynan shu sababli XTMIning Qizil kitobiga qo'shimcha milliy Qizil kitoblar ham zarur. Taksonning milliy Qizil kitobga kiritilishi uning kelgusida omon bo'lib yashashi uchun u yoki bu mamlakatning ma'naviy mas'uliyatini nazarda tutgan. Ko'pchilik mamlakatlarda Qizil kitobga va ro'yxatga kiritilgan hayvonlar va o'simliklarni muhofaza qilish bo'yicha tegishli me'yoriy aktlar nashr etilgan va etilmoqda.

Sobiq Ittifoq Qizil kitobining yaratilishi 1961-64 yillarda G.P. Dementev, V.G. Geptner, A.A. Nasimovich, A.G. Bannikov va boshqa zoologlar tomonidan XTMIning Qizil kitobi uchun tuzilgan qushlar va sut emizuvchilarning ilk ro'yxatidan boshlangan, deb hisoblash mumkin.

60-yillarning oxirida noyob qushlar va sut emizuvchilar biologiyasi bo'yicha materiallar yig'ish ishlari tashkil etildi, 70-yillar boshlarida esa noyob hayvonlar ro'yhati faollik bilan muhokama etila boshlandi. SSSR Fanlar Akademiyasi, Butun ittifoq tabiatni muhofaza qilish jamiyati, ilmiy jamiyatlar va alohida zoologlar ishtirok etayotgan ishlarga SSSR qishloq xo'jaligi vazirligining Markaziy tabiatni muhofazalash laboratoriyasi (MTML) boshchilik qila boshladi. Lekin Qizil kitobni va uning to'g'risidagi Qoidani yaratish bo'yicha qaror ushbu vazirlik hayatining Qarori va vazirning buyrug'i bilan faqat 1974 yilda qabul qilindi.

SSSRning birinchi Qizil kitobi 1978 yilda paydo bo'ldi; uning nashr etilishi SSSRda, Ashxobod shahrida bo'lib o'tgan Xalqaro tabiatni muhofazalash ittifoqi (IUCN) XIV Bosh assambleyasining ochilishiga bag'ishlangan edi.

SSSR Qizil kitobining noyob turlarni muhofaza qilishdagi ahamiyati birinchi navbatda u hayvonot va o'simliklar olamini muhofaza qilishga qaratilgan qonunchilik hujjatlari uchun asos bo'linishidan iborat. Bundan tashqari, u mohiyatan noyob turlarni qutqarish bo'yicha ilmiy asoslangan amaliy tadbirlar dasturini namoyon etadi, va nihoyat, Qizil kitobning umuman hayvonlar va o'simliklarga, va xususan ularning noyob turlariga nisbatan oqilona va ehtiyotkorona munosabatda bo'lishni tarbiyalash va targ'ib etish sifatidagi roli beqiyosdir. Ehtimol, XTMning Qizil kitobi kabi, SSSRning Qizil kitobi ham doimo takomillashib borishi lozim edi.

SSSR Qizil kitobining ikkinchi nashri 1984 yilda bosib chiqarildi. U birinchi kitobga nisbatan ancha hajmdor bo'lib, uning «hayvonlar» deb nomlangan birinchi bo'limiga yangi yirik taksonlar kiritildi: umurtqalilardan baliqpar sinfi qo'shildi, ilk bor umurtqasiz hayvonlar kiritildi. Qizil kitobning ikkinchi jildi o'simliklarga bag'ishlandi.

Qizil kitobning ushbu nashri g'oyatda katta ahamiyatga ega. Unda eng avvalo noyob turlar biologiyasi bo'yicha kam «qariydigan» va hanuzgacha ishlatilayotgan salmoqli materiallar to'plangan edi. Kitobning tuzilishi ham juda yaxshi ishlab chiqilgan va shu bois bunday tur, kelgusi nashrlarda ham o'zgarmay qolmoqda. SSSR Qizil kitobining materiallari respublikalar Qizil kitoblarini, masalan, Rossiya Qizil kitobi, so'ng esa yangi mustaqil davlatlarning Qizil kitoblarini yaratish uchun asos bo'ldi. SSSR Qizil kitobining tarixi ushbu davlat bo'linib ketganidan so'ng to'xtab qolmadi. Ko'p o'tmay esa ekologik muhitni bo'lish endilikda yangi davlatlarda yashayotgan deyarli barcha noyob turlarni chinakam halokatli oqibatlariga olib kelishi mumkinligi ma'lum bo'ldi.

Bu ayniqsa O'rta Osiyo davlatlari va Qozog'istonda brakonerlar ovlarining ob'ektlariga aylanib qolgan noyob turlar misolida yaqqol namoyon bo'ldi. Ushbu mamlakatlar yovvoyi fauna va flora turlari bilan savdo qilish Konventsiyasiga (SITES) a'zo emaslar, va shu bois tog' qo'ylarining endemik turlari, yirik lochinlar, tuvdolar, ilon va tashbaqalar avval (SSSRda) qat'iy man etilgan ovlarning birinchi

qurbonlariga aylandilar. Ana shu turlarning g'oyatda katta soni qirilib ketgan, ayrim turlari esa yo'q bo'lish ketish xavfiga uchragan. Turlarning ikkinchi qurboni joydan-joyga ko'chadigan hayvonlar va birinchi navbatda - qushlardir. Sobiq Ittifoq hududida noyob hayvonlar turlari ahvolining yo'l qo'yib bo'lmas darajada yomonlashib borishidan dalolat beruvchi faktlar hamda avval faol hamkorlik qiluvchi mutaxassislarning deyarli butunlay axborot qurshovi tabiatni va o'ning alohida tarkibiy qismlarini bitta - bittadan saqlab qolish bo'yicha urinishlarning istiqboli yo'q, degan fikr tug'dirardi. Shu sababli, tabiiyki, 1992 yilda MDH mamlakatlari ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida hamkorlik qilish bo'yicha Bitim tuzdilar. Unda, boshqa majburiyatlar bilan bir qatorda, davlatlararo Qizil kitob uchun takliflar tayyorlash va materiallar taqdim etish ko'zda tutilgan edi. 1995 yilda bo'lib o'tgan Davlatlararo ekologik kengashning (DEK) VI-chi sessiyasida noyob va yo'q bo'lib ketish xavfi ostida turgan hayvonlar va o'simliklar turlari to'g'risidagi kitob MDH ga a'zo davlatlarning Qizil kitobi to'g'risida Bitim qabul qilindi va Qoida tasdiqlandi. Rossiya Federatsiyasi ushbu bitimga 1996 yil 13 avgustda qabul qilingan RF hukumatining Qaroriga muvofiq qo'shildi.

Shunday qilib, jonli tabiatni bo'lish mumkin emasligi to'g'risidagi fikr ustuvorligicha qolmoqda, uning xilma-xilligini saqlab qolish bo'yicha birgalikdagi say'i-harakatlar davom ettirilyapti. Noyob turlar bo'yicha Davlatlararo komissiya tashkil etilgan, MDH Qizil kitobiga kiritish uchun taksonlar ro'yhati tayyorlangan, sahifalar maketi va alohida ocherklarning tuzilishi ishlab chiqilayapti.

**Alternativ energiya manbalariga** asosan Quyosh, shamol, okean, geotermal ya'ni qaytadan tiklanadigan energiya resurslari kiradi. Quyosh energiyasi ekologik toza hisoblansada, geliotexnika sanoati chiqindilari ekologik xavflidir.

Gidroenergetika, issiklik elektr stantsiyalari – ekologik toza energiya manbai bo'lsa ham, ammo daryolarda qurilgan to'g'onlar, hosil bo'lgan suv omborlari juda ko'p millionlab kub. metr yog'ochni nobud bo'lishiga, erlarni suv ostida qolishiga, suv havzalari biotsenozini buzilishiga olib keladi. Ammo bu energetik muammolarni kelajakda bartaraf qilish mumkin. Masalan AQSh da avtomobil yoqilg'isi sifatida benzospirt (benzin va spirt aralashmasi) ekologik toza yoqilg'i sifatida ishlatilyapti.

Bundan tashqari **deyteriy** va **tritiy** termoyadro sintezi energiya ishlab chiqarish, energetika muomasini hal qiladi, chunki termoyadro jarayonida shlaklar (chiqindilar) hosil bo'lmaydi va avariya bo'lib qolsa atrof-muhitga deyarli ta'sir qilmaydi. Deyteriy okean suvlarida uchraydi va uning zapasi uranga qaraganda bir-muncha ko'p. Tritiy termoyadro reaksiyasi natijasida litiydan olish mumkin. 1 kg deytereydan olingan energiya 16 mln.tonna ko'mirni yoqqanda hosil bo'lgan energiyaga teng.

Yuqorida aytganimizdek Quyosh energiyasidan foydalanib maxsus fotobatareyalar yordamida elektr energiyasini olish mumkin. Bundan tashqari Quyosh energiyasidan foydalanib suvdan vodorod olish mumkin (aniqrog'i vodorodni elektrodga yig'ib). Vodorod yoqilg'isi manbai suvlar bitmas tuganmasdir. Vodorod yonganda atrof-muhit zararlanmaydi. Vodorod o'ta noyob yoqilg'i bo'lib, 1 kg H<sub>2</sub> yonganda, 1 kg benzin yoqilg'isi yonganda chiqadigan energiyalarga qaraganda 8 marta ko'p energiya hosil bo'ladi. Suyuq vodorodni kelajak yoqilg'isi deyiladi.

Er qari 1000<sup>o</sup>S gacha qizigan, lekin er yuziga yaqin joylashgan shunday joylar borki ularni geotermal rezervlar deyilib, ulardan chiqqan 170-370<sup>o</sup>S haroratdagi suvlar energiyasidan foydalanish mumkin. Shunday elektrostantsiyalar Italiyada, Ispaniyada, Yaponiyada, Yangi Zelandiyada va Kamchatkada ishlab turibdi.

Nihoyat **dengiz to'lqini** energiyasidan foydalanish mumkin, ya'ni to'lqinlarning ko'tarilishi va qaytishi natijasida energiya olish mumkin. Shunday elektrostantsiyalar Frantsiyada ishlab turibdi.

### Nazorat savollari

1. Yadro urushi xavfi qanday ekologik oqibatlarga olib keladi?
2. «Parnik effekti» (issiqxona effekti) deganda nimani tushunasiz?
3. Ozon qobig'ining emirilishi qanday oqibatlarga olib keladi?
4. «Kislota yomg'irlari» deganda nimani tushunasiz va u qanday oqibatlarga olib keladi?
5. Demografik muammolar ham ekologik muammolar toifisiga kiradimi?

6. Alternativ (muqobil) energiya manbalariga nimalar kiradi?
7. «Antropogen eftrof» tushunchasi nima?
8. Er usti ekotizimlarining «degradatsiyasi» deganda nimani tushunasiz?
9. «Tuproq eroziyasi» qanday oqibatlarga olib keladi?
- 10.«Sun'iy eroziya» deb nimaga aytiladi?
- 11.«Qizil kitobning» asosiy vazifasi nimadan iborat?

## **VI. Atrof-muhitning inson salomatligiga ta'sirida biologik, kimyoviy va fizikaviy omillarning roli, ularga qarshi kurashish chora tadbirlari.**

Atrof-muhit holatidagi salbiy o'zgarishlar uning ifloslashinishidan, ayniqsa radioaktiv moddalar, zaharli ximikatlar bilan qay darajada ifloslanganligidan, hamda shovqin-suron, titrash (vibratsiya), ultra va infratovushlarning ta'siridan ham kelib chiqadi. Demak insonlarning aktiv faoliyati, salomatligi, umr boqiyliigi atrof-muhitining tozaligiga bog'liqdir [6].

1. Ma'lumki atrof-muhitda **tabiiy va sun'iy radioaktivlik** foni (sharoiti) mavjud. Tabiiy holda uchraydigan radioaktivlik tabiiy radioaktivlik deyilib, u er yuzasidan atmosferaga radioaktiv elementlar (uran, radiy, toriy va boshqalar) ni tabiiy parchalanishi tufayli chiqishidan va kosmik nurlar zarrachalarning havo tarkibidagi kimyoviy elementlar atom yadrolari bilan o'zaro ta'siri natijasidan vujudga keladi.

**Sun'iy radioaktivlik** foni so'nggi yillarda yadro qurollarini sinash, radioktiv rudalarni qazish, tashish, ishlatishdagi ba'zi nuqsonlar, yadro yoqilg'isini qayta ishlovchi korxonalar, AES va reaktorlari talofatga uchrashi va boshqalar ta'sirida ortib bormoqda. Yadro qurollarini sinash tufayli radioaktiv moddalar erda, suvda, havoda to'planib undan o'simlik, hayvon va kishi organizimiga o'tib bormoqda.

Kishi organizimiga radioaktiv moddalar havodan, suvdan, ozuqa moddalardan o'tib, ular organizimda neytrallashmasdan to'plana boradi. Natijada kishi organizmi zaiflashib, rak, leykomiya (qon buzilishi) kabi kasalliklar kelib chiqadi, genetik



apparatlar buziladi, ayniksa homiladorlikning taraqqiyotiga putur etkaziladi, kasallik avloddan – avlodga o'tib ketadi. Ma'lumki, hozircha AES chiqindilari yuqorida aytilgandek beton konteynerlariga yoki temir bochkalarga solinib, maxsus omborlarda radioaktiv xususiyati yo'qolguncha saqlanmoqda. Bu usul o'ta xavfli bo'lib, vaqt o'tishi bilan beton konteynerlari yorilib, atrofni ifloslaydi va bu radioaktiv chiqindilarni saqlaydigan omborlar juda katta maydonini egalaydi. Shuning uchun frantsuz olimlari AES chiqindilarini ulardan qayta (ikkilamchi) foydalanishga o'tishdir deb isbotlamoqdalar.

2. Tabiatni muhofaza qilishning yana bir muammosi bu atrof-muhitni **zaharli ximikatlar** bilan ifloslanishidan saqlashdir. Zaharli ximikatlar (pestitsidlar, gerbetsidlar) qishloq xo'jalik zararkunanda hasharotlariga qarshi kurashish, yuqori hosil olishda ishlatiladi. Ma'lumki, zaharli ximikatlar tez parchalanmay, o'z xususiyatini uzoq vaqt saqlab, biosferada moddalar almashinuvida qatnashadi. Oqibatda bu moddalar ma'lum miqdorda tuproqda, suvda, havoda ular orqali o'simlik, hayvon va inson organizimida to'planadi. Zaharli ximikatlar, xususan geksoxloran, DDT va boshqalar tuproq, suv, havo orqali o'simliklarga, o'simliklar orqali hayvonlarga (qora mollarga, undan go'sht, sut mahsulotlari orqali odamlarga) o'tib, inson organizmida, har xil kasalliklarga sababchi bo'lmoqda, nasldan-naslga o'tib, salbiy ta'sir etmoqda. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra rak kasalligining 80% i atrof-muhitni shu zaharli ximikatlar bilan ifloslanishdan kelib chiqmoqda. Atrof-muhitni zaharli ximikatlar bilan ifloslanishini oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlar amalga oshiriladi:

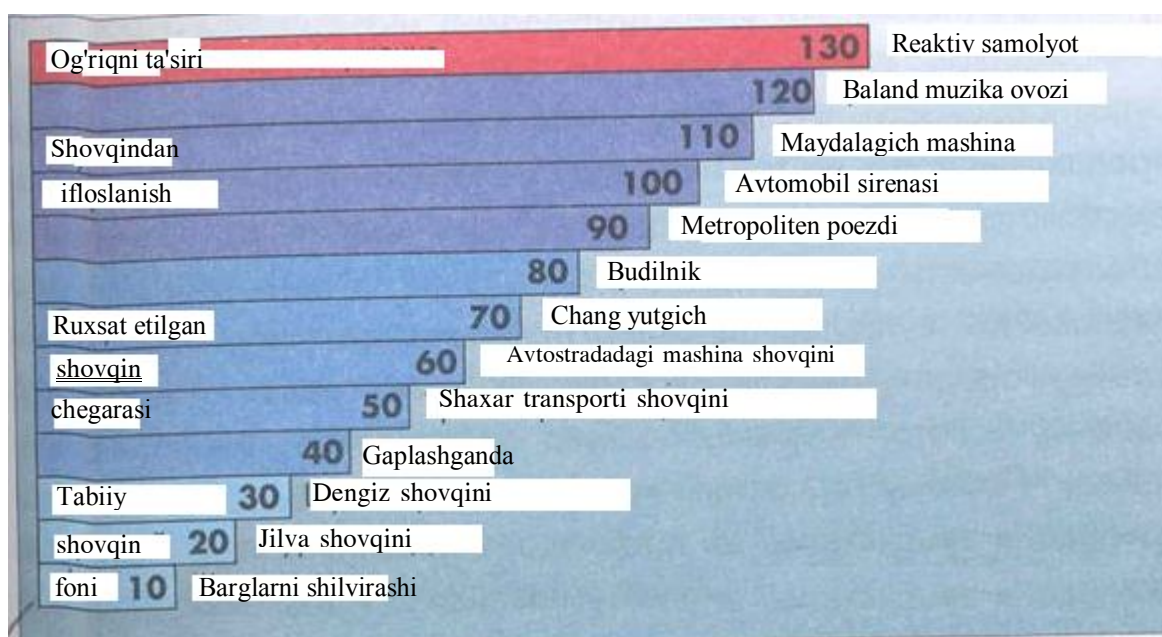
- ulardan me'yoriga, saqlash, tashish qoidasiga rioya qilgan holda foydalanishga erishish kerak.
- ulardan foydalanishda uni ta'sir etish darajasi va davomiyligiga e'tibor berish kerak.
- qishloq xo'jalik ekinlarini ekishdan oldin urug'larni pestitsidlar bilan qayta ishlovdan o'tkazib, so'ngra ekilsa zararkunandalarga chidamli bo'lib, hosildorligi oshadi,
- qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi biologik kurashni qo'llash kerak.

3. Atrof-muhitni tabiiy holatini o'zgarishida akustik, ya'ni shovqin-suronlarlarini, titrash (vibratsiya) ultra va infratovushlarning ham ortib borishi salbiy ta'sir etmoqda.

**Sukunatni buzadigan, foydali tovushni eshitishga xalaqit beradigan har qanday chastotadagi tovush shovqin deb ataladi.**

Ruxsat etilgan chekli sanitariya me'yorlaridan ortiq bo'lgan ishlab chiqarish shovqinlari, titrashlar va ultra-infratovushlar doimo ta'sir etganda, odam organizmiga zararli ta'sir qilib, og'ir kasalliklarni keltirib chiqaradi. Kuchli, keskin va uzoq davom etadigan shovqinlar insonni tez charchatadi, boshni aylantiradi, miyada, quloqda og'riq seziladi, asab va yurak qobiliyatini 10-60 foizga pasaytiradi.

Shovqin kuchi detsibal (dB) bilan o'lchanadi. 1 dB li shovqinni eshitish judayam qiyin, 200 dB shovqin kishini o'ldirishi mumkin (12-rasm).



12-rasm. Turli xil manbalardan tarqalayotgan tovush intensivligi (dB da) (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan)

Shovqin kuchi xarakteriga ko'ra 4 guruhga bo'linadi 1) Shovqin kuchi 0-0,5 dB, me'yor ovoz hisoblanadi. Masalan - daraxtlarning shivirlashi, soatning yurishi va me'yor musiqa ovozi kiradi. 2) Shovqin kuchi 60-90 dB bo'lsa, yoqimsiz ovoz hisoblanadi. Masalan, engil sanoat korxonolari, ko'cha transporti shovqini, chang

so'rg'ich, kir yuvish mashinalarning ovozi. 3) Shovqin kuchi 100-120 dB bo'lsa, zararli va insonlar sog'lig'iga salbiy ta'sir etadigan ovozdir. Masalan, to'qimachilik va paxtachilik sanoatlaridagi stanoklar, avtomobillar, mototsikllar, tramvay, temir yo'l transporti va hokazolar hisoblanadi. 4) Shovqin kuchi 120-200 dB bo'lganda, juda xavfli hisoblanadi. Masalan, portlash, reaktiv samolyot ovozi, havo trevogasi ovozi kiradi. Shovqinga qarshi kurash choralari quyidagilardan iborat – korxonada hovlisidagi tsexlarni ratsional akustik rejalashtirish, shovqin manbaini o'zaro pasaytirish, shovqinni ixotalash (izolyatsiya), shovqin yutuvchi moddalar yoki materiallar qo'llash, shovqinni bo'g'ish (glushitellar bilan), shaxsiy himoya vositalarini qo'llash.

**Titrash (vibratsiya).** Fiziologik nuqtai nazaridan shovqin bilan titrashning farqi yo'q. Titrash ham shovqin singari tebranma harakatdir, faqat chastotasi 16 Gts bo'lgan tebranishdir. Titrash oqibatida asab va ichak oshqozon tizimi faoliyati buziladi, past chastotali (6-9 Gts) titrashda hatto kishi ichki a'zolarining uzilib ketishi, hamda tomirlar tortishib qolishi hollari yuz berishi mumkin. Uzoq vaqt mobaynida titrash ta'sirida bo'lish ishchining sog'lig'i va mehnat unumdorligiga yomon ta'sir e'tibgina qolmasdan, balki og'ir kasbiy (professional) - titrash kasaligiga olib keladi. Inson organizmiga ta'sir ko'rsatish tarziga ko'ra titrashlar mahalliy (mestny lokal) va umumiy bo'ladi. Titrashdan himoyalanişda asosan amortizatorlar ishlatiladi va qo'llaniladi.

Ultratovush muhit 11200 dan 10 Gts gacha doirada mexanik tarzda tebranishdan yuzaga keladi. Sanoatda detallarni tozalash va yog'sizlantirish, metallarga mexanik ishlov berishda ultratovush tebranishlaridan keng qo'llaniladi. Ultratovush odamga havo muhiti orqali shuningdek, suyuq muhit va qattiq jismlar orqali ta'sir qiladi. Ultratovush ta'siri natijasida odam boshi og'riydi, ishtahasi bo'lmaydi, tanasi va terisining harorati ko'tariladi, yurak urishi susayadi, qon bosimi, hamda termoregulyatsiyasi pasayadi. Ultratovush bilan ishlayotganda yakka tartibdagi himoya vositalari sifatida shovqin so'ndirgichlar va maxsus qo'lqoplardan foydalanish lozim.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarishda va transportda infratovush chastotali tovushi keng tarqalgan. U katta ventilyator, ichki yonuv dvigatellari ishlatayotganda paydo bo'ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Inson salomatligiga atrof-muhitning qanday omillari ta'sir etish mumkin?
2. Tabiiy radioaktivlikka nimalar kiradi, sun'iy radioaktivlikkachi?
3. Kishi organizmiga radioaktiv moddalarning ta'siri qanday kasalliklarni tug'diradi?
4. Zaharli kimyoviy moddalar deganda nimani tushuniladi va ular kishi organizmiga ta'sir etganda qanday kasalliklar paydo bo'ladi?
5. Atrof-muhitni zaharli kimyoviy moddalar bilan ifloslanishini oldini olish mumkinmi?
6. Atrof-muhitni fizik omillar ta'sirida ifloslanishi deganda nimani tushuniladi?
7. Shovqin deb nimaga aytiladi va uning kuchi qanday birlikda o'lchanadi?
8. Shovqin kuchi me'yoriy chegarasi qancha dB ga teng?
9. Titrlash nima va u shovqindan farq qiladimi?
10. Ultra yoki infra tovush deganda nimani tushuniladi?

### **VII. Atrof-muhitni ifloslovchi manbalarni ruyhatga olish.**

**Atrof-muhit sifatini sanitar – gigienik va ekologik me'yorlash.**

**Ruxsat etilgan konsentratsiya – REK va ruxsat etilgan tashlanmalar me'yori – RETM tushunchalari. Korxonalarni RETM loyihalarini ishlab chiqish va hisoblash.**

Atmosfera havosining ifloslanish manbalari 2 xil, ya'ni **tabiiy va sun'iy** bo'lishi mumkin. Tabiiy yo'l bilan ifloslanish – changli tufon, vulqonlar faoliyati, o'rmonlarning o't olishi natijasida sodir bo'ladi. Su'niy ifloslanishning asosiy

manbaiga issiqlik elektrostantsiyalari (TEU), avtotransport vositalari, qora va rangli metallurgiya, hamda kimyo sanoati korxonalari kiradi. Bu manbalardan atmosfera havosiga oltingugurt IV-oksidi, azot oksidi, uglerod oksidi, uglevodorodlar, ammiak, aldegidlar, ftorli birikmalar, xlor va uning birikmalari, fosfor, simob va boshqa zaharli ingredientlar ajralib, chiqindi sifatida tashlanadi. Atmosfera havo basseyni radioaktiv moddalar bilan ham ifloslanishi mumkin.

Umumiy atmosfera havosining ifloslanishi deganda biz uning tarkibidagi tabiiy mavjud bo'lgan gazlarning (ya'ni  $N_2$ ,  $O_2$ , argon,  $CO_2$  va hokazo) tabiiy nisbatini tabiiy va sun'iy omillar natijasida buzilishini tushunamiz.

Atmosfera havosini ifloslantirish sanitariya gigiena me'yorlari bilan tartibga solinib, har bir shahar va korxonalar, aholi yashaydigan punkt hududining atmosfera havosi me'yoridan ortiq ifloslanmasligi uchun sog'liqni saqlash Vazirligi tomonidan ruxsat etilgan kontsentratsiya – REK (PDK) ishlab chiqilgandir. **U yoki bu aholi punktlari atmosfera havosidagi zararli moddalarning REK ini belgilash shundan kelib chiqadiki, bu joylarda odamlar uzoq va doimiy muddatlarda bo'lganlarida ular uchun va ularning kelajak avlodlari uchun e'ararli bo'lmaydi.** Masalan – atmosfera havosidagi changlarning REK –  $0,15 \text{ g/m}^3$  tashkil etadi. Bu ko'rsatkich toza hisoblanadi yoki me'yoridadir degani. Atmosfera havosini sifatini (tozaligini) yoki uning tarkibidagi zararli moddalarning me'yorida bo'lishini belgilaydigan asosiy ko'rsatkich quyidagi I-tenglama bilan ifoda etiladi

$$X = S/REK \leq 1 \quad (1)$$

Atmosferada bir necha zararli moddalar bo'lsa, ularning umumiy kontsentratsiyasi quyidagi II-tenglama bo'yicha aniqlanadi.

$$X = S_1/REK_1 + S_2/REK_2 + S_3/REK_3 \dots + S_n/REK_n \leq 1 \quad (2)$$

Bu erda  $X$  – qidirilayotgan o'lchamsiz umumiy kontsentratsiya;  $S_1, S_2, S_3 \dots, S_n$  – atmosfera havosidagi zararli moddalarning haqiqiy kontsentratsiyasi.

Yuqorida keltirilgan misollar va tushunchalar korxonalar va boshqa manbalardan atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli moddalarning sanitar-gigienik me'yorlashi deb ataladi yoki yuritiladi. Ekologik me'yorlash esa korxonalar va boshqa manbalardan atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli moddalarni cheklash maqsadida ularni ruxsat etilgan tashlanmalar me'yorini (RETM) – PDV

loyihasini ishlab chiqish deganidir. Bu o'z navbatida aholini yashash sharoitini yaxshilashga, ekotizimlarni buzilishini oldini olishga va asosiysi atrof-muhitni ifloslantiruvchi zararli moddalarni atmosfera havosiga tashlanayotgan miqdorini tabiatdan foydalanuvchilar talabiga mos ravishda bo'lishiga olib keladi.

RETM ni loyihasini har bir korxonalar uchun ishlab chiqish, birinchi navbatda bu korxonalarda inventarizatsiya (atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalarni ro'yhatga olish) o'tkazishni talab qiladi. Inventarizatsiya quyidagi maqsadlarda o'tkaziladi:

- korxonalarining ifloslantiruvchi moddalarini davlat nazoratini tashkil qilish;
- ifloslantiruvchi moddalarning atrof-muhitga ta'sirini baholash;
- atmosferani ifloslantirganligi uchun to'lov hajmini belgilash;
- atmosfera havosini muhofaza qilish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish;
- changli va gazli havoni tozalash va shu maqsad uchun ishlatiladigan uskunalarning ishini va tadbirlarning samaradorligini aniqlash.

Inventarizatsiyani tashkil qilish va o'tkazish jarayonida quyidagi termin aniqliklarga e'tibor berish kerak.

1. Chiqarilayotgan mahsulotning maqsadi va turiga qarab korxonadagi ishlab chiqarish jarayonlari asosiy, yordamchi ko'makchi va qo'shimcha jarayonlarga bo'linadi.

2. Atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalar muhim-statsionar (korxonalar, muassasalar, tsexlar, bo'limlar, texnologik tizimlar, IES va hokazo) va ko'chma-statsionar emas (aviatsiya, temir yo'l, suv, avtomobil transporti vositalari va boshqalar) turlariga bo'linadi.

3. Atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalar o'z tarkibi bo'yicha ajratib chiqaruvchi va tarqatuvchi yoki tashlab yuboruvchi manbalarga bo'linadi. Ajralib chiqaruvchi manbalarga - texnologik agregatlar, uskunalarning, apparatlar, moslamalar, galvanik vannalar va hokazolarning kiradi. Chiqarib yuborish manbalariga esa bevosita havoga ifloslantiruvchi moddalarni chiqarib yuboruvchi moslamalar-havo quvuri, aeratsiya va tsex fonarlari, havo almashtirish shaxtalari, deflektorlar, so'ruvchi ventilyatorlar va boshqalar kiradi.

4. Manba og'zi konstruktsiyasining tuzilishiga va birlashtirish xarakteriga qarab manbalar quyidagilarga bo'linadi – yakka (nuqtali) bo'lib ularning og'zi doira, to'rt burchak va boshqa shakldagi kesimga ega, guruhli – bir-biriga yaqin va bir umumiy maydonda yoki tomda muntazam joylashgan nuqtali manbalar majmuasi, maydonli – bir necha guruhli manbalarning yoki katta maydonlarni egallagan yakka manbalar, chiziqli – aeratsiya va tsex fonarlari avtomobil yo'llari tizimi va hokazolar.

5. Ifloslantiruvchi moddalarni chiqarib tashlaydigan manba og'zining satxidan balandligiga qarab, bu manbalar – o'ta yuqori ( $H=100\text{ m}$  va yuqori), yuqori ( $H=50\div 100\text{ m}$ ), o'rta ( $H=10\div 50\text{ m}$ ), past ( $H=2\div 10\text{ m}$ ) va er ustida ( $H=2\text{ m}$  gacha) bo'ladi.

6. Manbalar chiqarish usuli bo'yicha uyushgan va tartibsiz bo'ladi. Chiqindilarni hosil bo'lgan joyidan gaz uzatish tizimi orqali ajratish uyushgan manba hisoblanadi va bu chiqindilarni ushlab qolish, zararsizlantirish uchun maxsus qurilmalarni qo'llash imkoniyatini beradi. Tartibsiz chiqarish manbai texnologik uskunalar, aspiratsiya va gaz tozalash tizimlarda germetizatsiya yoki to'siqlarnig yo'qligi, shuningdek mahalliy so'rg'ichlar tizimi yoki zontlar bilan jihozlanmagan apparatlardan, agregatlardan, uskunalar, transportlardan, ajralib chiqarilgan ochiq holdagi suyuqlik saqlanadigan hovuzlardan, rezervuarlardagi bug'lanish, qazish – portlash, yuklash-tushirish ishlaridagi, sochiladigan va inert materiallarni saqlash, jildirish va shu kabilar kiradi.

7. Manbalarda chiqayotgan chiqindilar agregat holati bo'yicha – qattiq, suyuq va gaz holatida va aralash, harorati bo'yicha – o'ta qizigan ( $T=100\text{ }^{\circ}\text{S}$ ), qizigan ( $T=20\div 100\text{ }^{\circ}\text{S}$ ), uncha qizimagan ( $T=5\div 20\text{ }^{\circ}\text{S}$  gacha), izotermik ( $T=0\text{ }^{\circ}\text{S}$ ) va sovitilgan ( $T=0\text{ }^{\circ}\text{S}$  dan past) bo'lishi mumkin.

8. Chang gaz tozalovchi apparat – gaz tozalash qurulmasining elementi bo'lib, unda ajralib chiqayotgan gazli oqimdagi qattiq, suyuq va gaz holatidagi ifloslantiruvchi moddalarni bartaraf etishning aniq ishlangan jarayoni amalga oshiriladi.

Loyihadagi tozalash darajasining kamayishiga olib keluvchi mexanik, elektrik yoki boshqa uzellari buzulgan chang - gaz tozalagich qurilmalari nosoz hisoblanadi.

Gaz va changlarni loyihada, texnik shart yoki reglamentda ko'zda tutilgan kontsentratsiyagacha tozalash ta'minlanmagan chang-gaz tozalash qurilmalari samarasiz hisoblanadi.

Tozalash darajasi – chang-gaz aralashmasidan ifloslantiruvchi moddalar ta'sirida ajratib olingan massani tozalashgacha bo'lgan shu aralashma tarkibidagi modda massasining nisbatidir va u quyidagi formula bilan ifoda etiladi.

$$K_e = ((S_n - S_k) / S_n) 100\%$$

Bu erda,  $S_n$  va  $S_e$  – modda massasining tozalashgacha va tozalangandan keyingi massasi.

**Inventarizatsiyani tashkil qilish va o'tkazish.** Respublika hududida atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalar inventarizatsiyasini o'tkazish ishlarini tashkil qilish va unga uslubiy rahbarlikni O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va uning joylardagi tashkilotlari amalga oshiradilar.

Inventarizatsiyani mulk shakli, rasmiy idoraga mansubligi va joylashishi o'rnidan qat'iy nazar, mustaqil balansda turuvchi korxonalar o'z moliyaviy mablag'i hisobiga o'tkazadi [4, 14].

Atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalar inventarizatsiyasi shu korxonani ish faoliyati davrida bir marta o'tkaziladi. Korxonalar kengayganda, qayta qurilganda, iqtisodiy o'zgarganda, uskunalarni, tsexlarni kapital va joriy ta'mirlash vaqtida, korxonalar uskunalari demontaj qilish munosabati bilan tarmoq tsexlar yopilganda, avval o'tkazilgan inventarizatsiya ma'lumotlari qaytadan aniqlanadi.

Inventarizatsiya ishlari quyidagicha – tayyorlash ishlari, o'lchash va hisoblash ishlari, inventarizatsiya natijalarini aniqlash va olingan materiallarini yozish va tasdiqlash tarzida o'tkaziladi. Umuman inventarizatsiya to'rt bosqichda o'tkaziladi.

1. Birinchi bosqichda texnik loyixalash me'yorlariga muvofiq korxonaning manzilgohi, inventarizatsiya qilinadigan korxonalar strukturasi to'g'risida ma'lumot to'planadi, texnologiya o'rganiladi hamda asosiy va yordamchi, korxonalarning balans sxemasi tuziladi. Materiallar, yoqilg'i sifati va miqdor tarkibi, chiqariladigan mahsulot nomenklaturasi va hajmi, texnologik uskunalarning ish rejimi, chang-gazni



tozalash, ifloslantiruvchi moddalarni zararsizlantirish tizimlari haqidagi ma'lumotlarni korxonadan rasmiy ma'lumot tarzida taqdim etiladi.

2. Ikkinchi bosqichda ifloslantiruvchi moddalar chiqariladigan va tashlanadigan manbalar, aspiratsiya, chang-gaz tozalash tizimlari tekshiriladi. Ularning joylashish o'rnini va parametrlari aniqlanadi.

3. Uchinchi bosqichda tegishli hisoblash ishlari va olingan ma'lumotlarni tartibga solish, shuningdek inventarizatsiya blankalarini to'ldirish ishlari bajariladi.

4. To'rtinchi bosqichda inventarizatsiya natijalari rasmiylashtiriladi va tasdiqlanadi. Manbalardan atmosfera havosiga tashlanayotgan zaharli moddalarni tarkibini va miqdorini aniqlashda asosan nazariy (balans tuzish), analitik – hisoblash va analitik hisobot uslublari bilan olib boriladi.

Ifloslantiruvchi moddalarni tartibli va tartibsiz chiqarish manbalari korxonada karta sxemasiga kiritiladi. Inventarizatsiya o'tkazish tartibi bo'yicha ifloslantiruvchi moddalar chiqaruvchi manbalarga to'g'ridan-to'g'ri o'sib boruvchi numeratsiyalar kiritiladi. Har bir chiqarish manbaining o'rnini sanoat maydonining shartli koordinat tizimida (XOU) masshtab asosida, koordinat o'qlarining birinchi choragida (musbat), «Y» o'qi bilan shamol yo'nalishi qo'shilgan holda aniqlanadi.

Inventarizatsiya natijalariga ko'ra korxonaning RETM loyihasi ishlab chiqiladi. **RETM – moddaning shunday miqdoriki, bunda iflosliklar tashqi muhitga vaqti-vaqti bilan tashlanganda, iflosliklarning har doim bo'ladigan kontsentratsiyasi e'tiborga olingan holda noqulay ob-havo sharoitida REK qiymatidan oshib ketmaydigan miqdori tushuniladi.** Korxonaning RETM ni hisoblash uchun yuqorida qayd qilganimizdek inventarizatsiya natijalariga ko'ra kerakli ma'lumotlar tayyorlanadi, ya'ni ifloslantiruvchi manbalarning soni, ularning parametrlari (hajmi, harorati, tezligi, yuzasi, balandligi) tashlanayotgan zaharli moddaning miqdori, hamda karta sxemasida keltirilgan koordinatalardir.

Shuni qayd qilishimiz lozimki, korxonani RETM ni hisoblashdan oldin, bu korxonada qanday ekologik xavfsizlik kategoriyasiga kiradi. Odatda korxonalar to'rtta ekologik xavfsizlik kategoriyasiga bo'linadi. Ekologik xavfsizlik kategoriyasiga qarab korxonaning RETM loyihasini tarkibi aniqlanadi. Korxonaning RETM ni hisoblash juda murakkab hisoblanadi. Shuning uchun hisoblash ishlarini maxsus

tayyorlangan EHM (kompyuter) dasturlar, masalan «Raduga», «Ekolog» kabilarda amalga oshiriladi. Birona zaharli moddaning er usti maksimum kontsentratsiyasi masofa uchun hamda va har bir korxonaning RETM ni hisoblash quyidagi formula asosida bajariladi

$$S_m = (A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta) / (H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T})$$

$$PETM = (REK - S_f) N^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T} / A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta$$

Bu erda, A - ob-havoga hamda zararli moddalar havoda vertikal yo'nalishda va gorizontaal yo'nalishda qanday tarqalishiga bog'liq bo'lgan koeffitsient, M – zaharli moddaning umumiy massasi (*kg, tn*); F - zaharli moddalarning pastga o'tirib qolish tezligini e'tiborga oluvchi o'lchovsiz koeffitsient; m, n – tashlanmalar manbadan qanday sharoitda chiqarib tashlanayotganini e'tiborga oladigan koeffitsientlar;  $\eta$  - joyning relefiga bog'liq bo'lgan kenglik koeffitsienti;  $S_f$  – oldindan ifloslangan atmosfera havosidagi zararli moddalarning kontsentratsiyasi yoki uni atmosfera havosining fon kontsentratsiya deyiladi;  $V_1$  - tashlanmaning hajmi;  $\Delta T$  - tashlanma haroratining atrof-muhit harorati orasidagi farqi.

Agar korxonaga havoga tashlayotgan tashlanma RETM ning hisoblab chiqarilgan qiymatidan oshib ketsa, bunday korxonaga ekologik jihatdan xafvli bo'ladi va bunda atmosferaga tashlanayotgan zararli moddalarni kamaytirish uchun tegishli choratadbirlar ishlab chiqilishi lozim.

### **Nazorat savollari**

1. Atmosfera havosini ifloslanishi deganda nimani tushunasiz?
2. Atrof-muhitni tabiiy va sun'iy ifloslanish manbalariga nimalar kiradi?
3. Ruxsat etilgan kontsentratsiya tushunchasi nima va unga qanday ta'rif beriladi?
4. Atmosfera havosini sifatini nima bilan belgilanadi?
5. Sanitar-gigienik me'yorlash nima?

6. Ekologik me'yorlash nima?
7. Korxonalarni atrof-muhitni ifloslovchi manbalarini ro'yhatga olish yoki inventarizatsiya qilish qanday maqsadlarda amalga oshiriladi?
8. Ruxsat etilgan tashlanmalar me'yori – RETM deganda nimani tushuniladi?
9. Atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalarga nimalar kiradi va ular necha turga bo'linadi?
10. Nimaga asoslangan holda korxonani RETM loyixasi ishlab chiqiladi?
11. RETM ni hisoblash formulasi qanday?

### **VIII. Antropogen o'zgarishlar. Monitoring.**

Antropogen omillar hozirgi vaqtda tabiatdagi eng kuchli omillardan biri bo'lib hisoblanishini yuqorida qayd qilgan edik. Chunki ularning ta'siri juda katta antropogen o'zgarishlarga olib keladi. Inson tirik organizmlarga to'g'ridan to'g'ri ta'sir etib yoki yashash sharoitini o'zgartirib uning tarqalishiga yoki qirilib yo'q bo'lishiga sababchi bo'lishi mumkin. Inson kamida 70 mln yil davomida tarkib topgan tirik dunyo manzarasini bir necha o'n yilda o'zgartirib yuboradi. Uning tirik organizmlarga salbiy ta'siri natijasida er yuzida ko'plab o'simlik va hayvon turlari yo'qolib ketdi. Ovchilik bilan shug'ullanish dastlab ozuqaga bo'lgan talabni qondirish maqsadida olib borilgan bo'lsa, keyinchalik kiyim-kechak va har xil qimmatli materiallar olish uchun bo'lgan talab avj olib ketdi. Bu o'z navbatida ko'pchilik hayvonlarni yo'q bo'lib ketishiga sababchi bo'ldi. Masalan, dengiz sigiri 26 yil davomida butunlay qirilib ketdi. **Demak, antropogen o'zgarish deb jamiyatning o'z ehtiyojini qondirish uchun tabiatdan turlicha foydalanishi va buning natijasida tabiatda vujudga keladigan o'zgarishlarga aytiladi [6].**

**Antropogen o'zgarishlar ikki xil bo'ladi:**

- 1. Asosiy antropogen uzgarishlar.*
- 2. Ikkilamchi antropogen o'zgarishlar.*

**Asosiy antropogen o'zgarishlar** asosan o'rmonlarning kesilishi, yangi erlarning o'zlashtirilishi, botqoqliklarning quritilishi, sanoat va agrosanoat korxonalarining barpo etilishi, yangi shaharlarning paydo bo'lishi natijasida vujudga keladi.

**Ikkilamchi antropogen o'zgarishlar** esa, asosiy antropogen o'zgarishlarning amalga oshishi va faoliyat ko'rsatishi natijasida vujudga keladi. Masalan, atmosfera havosining ifloslanishi, oqova suvlarining hosil bo'lishi, metallarning korroziyasi, tuproq eroziyasi yoki tog' o'rmonlarda daraxtlarni kesib tashlash, shubxasiz ularning ostida yashayotgan soya sevar o'simliklarni yashash imkoniyatidan maxrum qiladi va hayoti shu daraxtlar bilan bog'langan (oziqlanuvchi, uya qurgan) kushlarning yo'qolib ketishiga ham olib keladi. Insoniyat hech qachon asosiy antropogen o'zgarishlarni to'xtata olmaydi, faqatgina ikkilamchi antropogen o'zgarishlarni aniqlab, ularni muntazam ravishda kuzatib ularning zararli ta'sirini kamaytirishi mumkin.

Bunday antropogen o'zgarishlarni muntazam ravishda kuzatib borib va aniqlab ularning ta'sirini kamaytirish xizmatiga ekologiyada **monitoring** deyiladi. Monitoring so'zini asl ma'nosi lotincha monitor, inglizcha monitoring - so'zdan olingan bo'lib - «kuzatuvchi» deganidir.

**Monitoring uch xil turga bo'linadi:**

- 1. Sanitar gigienik, yoki toksikologik monitoring.**
- 2. Ekologik monitoring**
- 3. Iqlimiy yoki atmosfera monitoringi.**

**Sanitar gigienik monitoring** asosan atrof-muhitni ifloslanishini kuzatib borish va uning tarkibidagi o'zgarishlarni ruxsat etilgan kontsentratsiya miqdori bilan solishtirishdir.

**Ekologik monitoring** esa – ekotizimlardagi antropogen o'zgarishlarni kuzatib borish, ularga baho berish va ekotizimlardagi tirik organizmlarni yoki biotaning bu o'zgarishlarga bo'lgan reaksiyalarni oldindan aytib berish kabi ishlarni tekshirishdan iboratdir.

**Iqlimiy monitoring** – atmosferadagi, okeandagi va muzliklardagi o'zgarishlarni kuzatib boradi va ularni oldindan aytib berishni tashkil qiladi. Hozirgi

zamon monitoring tizimi asosan 4 blokdan iboratdir: kuzatish; asl holatga baho berish; oldindan aytib berish va holatni istiqbolini belgilashda unga baho berish.

Monitoring xizmatida turli xil transport vositalari aviatsiya, dengiz kemalari, sun'iy yo'ldoshlar, hatto fuqaro mudofasi va sanitar epidemiologik xizmatdan ham foydalaniladi.

Biosferaning ekologik ahvoliga baho berishda va kuzatishda masofadan zondlash usuli xo'jalik xayotimizda katta ahamiyatga ega. Masofadan zondlash usulida, erning sun'iy yo'ldoshi orqali muntazam ravishdagi olingan axborotlarni erdagi qabul qiluvchi maxsus moslamalar (lokatorlar) orqali kompyuterlar tizimiga etkaziladi va bu axborotlar maxsus tayyorlangan dasturlar yordamida qayta ishlanadi, so'ngra tayyor bo'lgan ma'lumotlar erdagi kuzatishlar natijasida olingan ma'lumotlar bilan solishtiriladi. Oqibatda bu axborotlar umumlashtirilib davlatimizning boshqaruv organlariga, xulosa chiqarish uchun taqdim etiladi. Hozirgi kunda yuqorida qayd qilganimizdek fazodan turib kuzatish ishlarini olib borish maqsadida Rossiyaning «Meteor», AQShning «Lendsat» kabi sun'iy yo'ldoshlari mavjud.

Respublikamizda ham Evro Ittifoqning «TASIS» dasturi asosida atrof – muhitni va qishloq xo'jaligini monitoringini olib borish maqsadida ishlar olib borilmoqda. Monitoring tizimida kosmik suratga olish ham katta imkoniyatlarga ega, masalan: erdagi chiroqlarning shulasini kuchligiga va soniga qarab aholini o'sishini kuzatish mumkin, yoki bo'lmasam erdagi yong'in o'choqlarini payqash mumkin va hokazolar.

### **Nazorat savollari**

1. «Antropogen» so'zini ma'nosi nima?
2. Antropogen omillarga nimalar kiradi?
3. Antropogen o'zgarishlar deb nimaga aytiladi?
4. Antropogen o'zgarishlar necha turga bo'linadi?
5. Ikkilamchi antropogen o'zgarishlarga nimalar kiradi?
6. Ikkilamchi antropogen o'zgarishlarni oldini olish mumkinmi?

7. «Monitoring» so'zini ma'nosi nima?
8. Monitoring xizmati deganda nimani tushuniladi?
9. Monitoring necha turga bo'linadi?
10. Ekologik monitoring nima?
11. Monitoring tizimi qanday bloklardan tashkil topgan?
12. «Masofadan zondlash» usuli qanday usul?
13. Monitoring o'tkazishning xalq xo'jaligidagi ahamiyati qanday?

### **IX. Atrof-muhit himoyasida muhandislik tadbirlari. Atmosfera havosini zararli gaz va changlardan tozalash usullari.**

Agar atmosferada o'z-o'zini tabiiy tozalash jarayoni, ya'ni atmosferani bufer qobiliyati, bo'lmaganda edi, er kurrasida havo juda ifloslanib hayot uchun xavf vujudga kelgan bulur edi. Tabiiy tozalanish jarayonida yuqorida qayd qilganimizdek, ekologik qonuniyatlarga bo'ysungan holda, yog'inlar iflos moddalarni havodan yuvadi, shamollar havodagi ifloslovchi moddalarni uchirib, bir joyda to'planishiga yo'l qo'ymaydi, tuproqqa yoki suv yuzasiga tushgan iflos moddalar esa reaksiyaga kirishadi va oqibatda neytrallanib ketadi. Lekin sanoat, ayniqsa yoqilg'i sanoati taraqqiy etgan, transport rivojlangan, qishloq xo'jaligi mashinalashgan va kimyolashgan, aholining ko'payib, urbanizatsiya jarayoni kuchayayotgan bizning asrimizda atmosferaning sun'iy ifloslanishi tabiiy tozalanishga nisbatan ustunlik qilmoqda. Shu sababli atmosfera o'zini o'zi tabiiy holda tozalaydi deb xotirjamlikka berilish juda katta salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Atmosferaning sun'iy ifloslanishini oldini olishga qaratilgan muxandislik chora tadbirlar mavjud bo'lib, ularning eng muhimlari quyidagilardir.

1. Atmosferaning ifloslanishini oldini olishning eng kadimiy yo'li -bu zavod fabrika va korxonalaridan tutun chiqaruvchi trubalarni balandroq qurishdir.

2. Sanoat korxonalari, kommunal xo'jaliklar va uylardagi pechlarda ko'mir, torf, qora moy-mazut yoqishni o'rniga elektr energiyadan yoki gazlardan foydalanishga o'tish.

3. Agar gaz yoki elektr energiyadan foydalanish imkoniyati bo'lmasa, u taqdirda ko'mir yoki neft kabi yoqilg'ilarni ishlatishdan oldin, ularni maxsus texnologik usulda tozalab, tarkibidagi kul va oltingugurt miqdorini kamaytirishga erishish lozim.

4. Sanoat korxonalarida atmosferaga chiqayotgan zararli moddalarni tozalovchi inshootlar qurish.

5. Kam chiqindili va chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish.

6. Yoqilg'ining yangi alternativ turlaridan foydalanish (er osti termal suvlari, quyosh energiyasi, shamol va boshqalar).

7. Sanoat korxonalarini ob'ektlarini geografik sharoitga qarab loyihalashtirish.

8. Avtotransport vositalari ishlatiladigan yoqilg'ilarni boshqa turiga almashtirish yoki avtotransport vositalari chiqargan zaharli gazlarni tozalash va boshqalar.

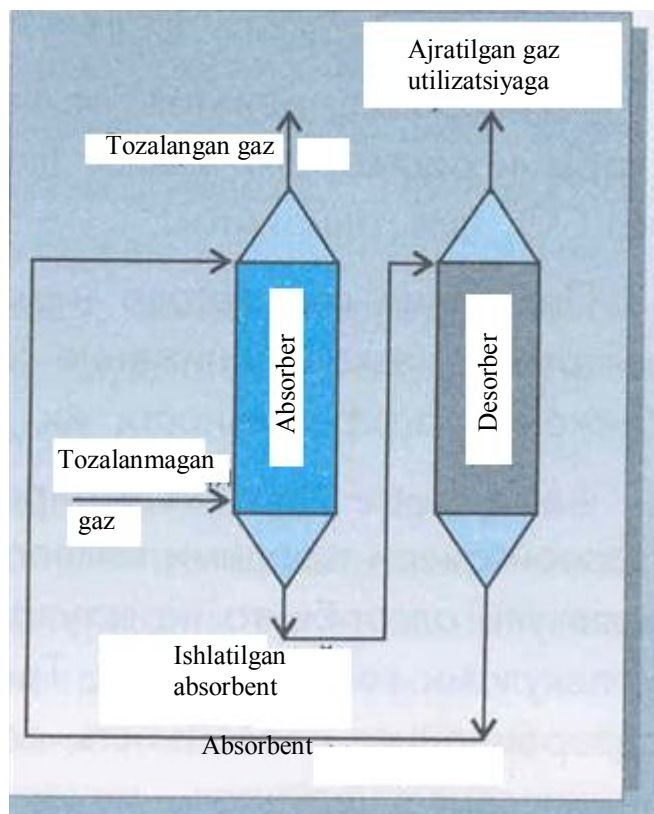
9. Atmosfera havosiga zararli chiqindilarni chiqarib muhit ifloslanishini oldini olish uchun zararli chiqindilar manba'larini inventarizatsiya qilish va RETM ni ishlab chiqish lozim.

**Havoni chang va zaharli moddalardan tozalash.** Kimyo, neft va gaz sanoati, to'qimachilik va engil sanoat korxonalaridagi ish jarayonidan ajralib chiqadigan zararli omillarga: chang, zaharli gazlar, yuqori harorat, havoning namligi, shovqin, tebranish va moddiy iflosliklari kiradi. Bugungi kunga kelib sanoat korxonalarida zaharli gazlarni tozalanishning 5 ta usuli keng qo'llanilib kelinmoqda. Bular adsorbtsiya, absorbttsiya xemosorbtsiya, katalitik va termik usullardir [4, 5, 6, 9-12].

Adsorbtsiyada - aralashma tarkibidagi zaharli komponentlar qattiq aktiv moddaga yutilib tozalanadi. Sorbent sifatida eng ko'p aktivlangan ko'mir, silikagel, tseolitlar, gil tuproq, hamda tashqi qavatida g'ovak hosil qila oladigan materiallardan foydalaniladi (13-rasm).

Absorbtsiyada-zaharli komponent suyuqlikka yutilib zararsizlantiriladi. Ko'pgina zaharli gazlar  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$ ,  $C_6H_6$  va boshqalar oddiy suvda yaxshi eriganligi sababli ko'p hollarda sorbent sifatida oddiy suv qo'llaniladi.

Xemosorbtsiyada-zaharli komponentlar qattiq yoki suyuq holdagi kimyoviy birikmalariga yuttirilib zararsizlantiriladi. Bunda jarayon ekzotermik va qaytar reaksiya ko'rinishida boradi.



13-rasm. Gazlarni absorbtsiya va desorbtsiya qilish sxemasi (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

Katalitik usul-zaharli komponentlardan tozalash katalizatorlar ishtirokida boradi. Katalizator sifatida platina, palladiy, volfram, nikel, kumush, marganets, titan, alyuminiy va boshqa metallardan foydalaniladi. Bu usulning ahamiyati shundan iboratki, jarayon tugagandan so'ng katalizator yana asl holida tiklanishi mumkin.

Termik usul - eng qadimgi, primitiv va samarasiz usul. Bu usuldan ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda voz kechilgan. Bu usulda aralashma termik kameraga



beriladi va qizdiriladi, agar kameraning harorati aralashmaning haroratidan past bo'lsa, u holda kameraga tabiiy gaz va qo'shimcha ravishda kislorod berilib yoqiladi.

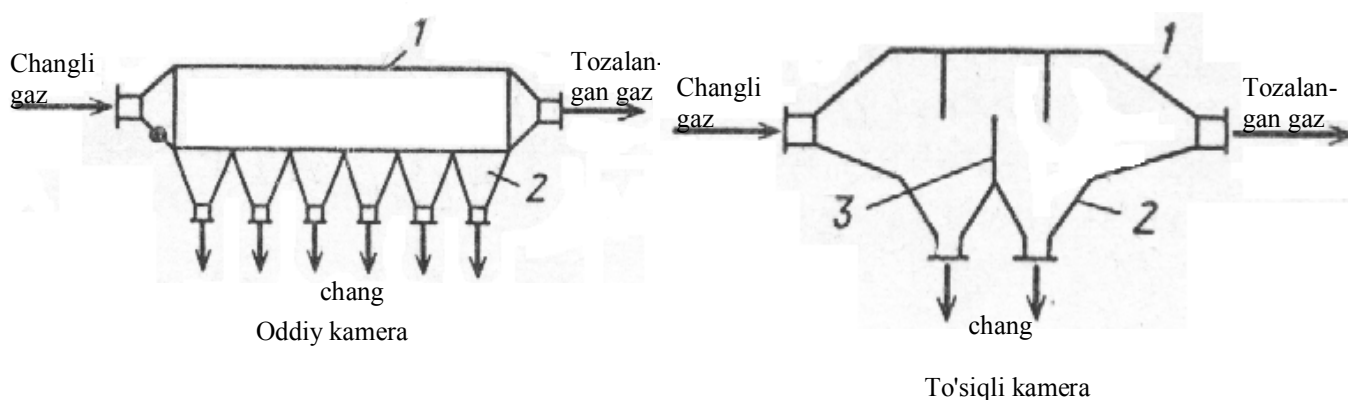
**Chang tozalagichlar va filtrlarning asosiy turlari.** Havoni changdan tozalaydigan uskunalar chang tutgichlar va filtrlar deb ataladi.

Mashinasozlik, kimyo, energetika, to'qimachilik, paxta tozalash va engil sanoat korxonalarida turli xil changdan tozalagichlar: quruq, usul, ho'l usul, moyli va elektr usullar qo'llaniladi.

Havoni quruq usulda tozlashda: chang o'tiradigan kameralar, tsiklonlar, turli matoli va rulon filtrlardan foydalaniladi.

**Chang o'tiradigan kameralar.** Bular eng sodda tuzilishdagi chang o'tirgichlardir. Ularning ishlashi chang zarrachalarining o'z og'irligi ta'sirida o'tirishga moslangan.

14-rasmda changni cho'ktiradigan inshootlar ko'rsatilgan. Kamerada havo tozalangandan so'ng, havoda 30-40% hajm chang miqdori qoladi. Bu dastlabki va dag'al tozalash bo'lib, tozalangan havo orqali chang, mayda paxta tolalari ham tashqariga chiqarib yuboriladi. Shu sababli chang o'tiradigan kameralaridan so'ng tur va mato filtrlar ko'rinishidagi ikkinchi bosqich tozalagichlar o'rnatiladi, ular havoni qo'shimcha ravishda tozalaydi.

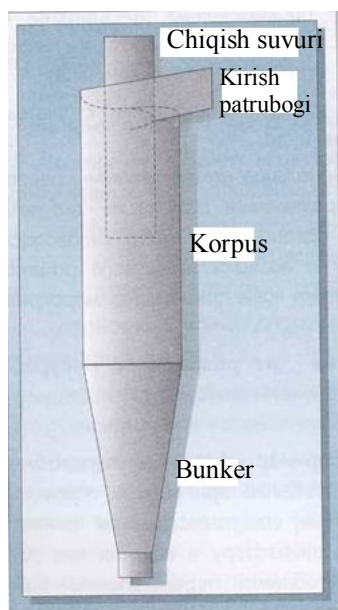


14-rasm. Changni cho'ktirish inshootlari

Siklonlar - markazdan qochma kuchlar ta'sirida ishlaydigan chang ajratgichlarga kiradi. Changli havo tsiklon ichida aylanma harakatda bo'ladi. Eng samaradorli tsiklonlar bu tsilndrik tsiklonlardir (15-rasm).

Chang bo'lakchasi, tsiklonga changli havo yo'li orqali kirib havo oqimi ta'sirida ma'lum kuch orqali harakatda bo'ladi va unga markazdan qochma kuch ta'sir qiladi. Bu kuch chang bo'lakchasini tsiklonning ichki devoriga siqadi va buning natijasida havo oqimining tezligi tezda kamayadi. Chang bo'lakchasi spiral holatda harakat qilib, chang yig'iladigan joyga boradi. Havo oqimi tsiklonning pastki qismidan ichki tsilindr orqali atmosferaga chiqib ketadi.

Inertsion chang ushlagichlar ham, markazdan qochma kuchlar ta'sirida chang ajratgichlar turkumiga kiradi. Havo harakati bilan bir vaqtda 5 mkm dan katta bo'lgan chang zarrachalaridan changli havo tozalanadi.



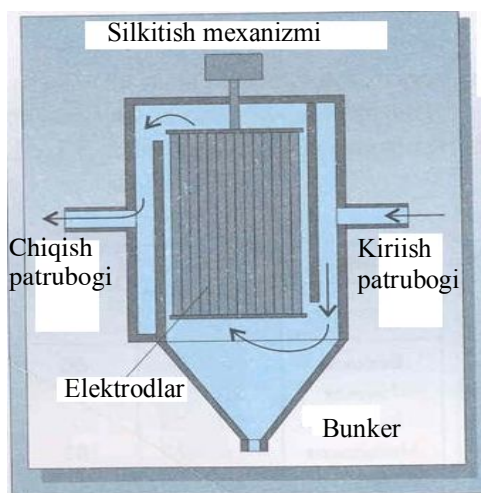
15-rasm. Siklon (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan)

Elektr filtrlar kimyo, metallurgiya korxonalarida qo'llanilmoqda. Ularning changli havoni tozalash samaradorligi yuqoriligi-90% foiz bo'lganligi uchun to'qimachilik va engil sanoatda qo'llasa ham bo'ladi. Elektr filtrlarning ishlash printsipti quyidagicha: agar ikkita birinchi uchi o'tkir yoki igna ko'rinishida bo'lsa, elektrodlar orasida elektr maydoni hosil bo'ladi, chunki hamma vaqt havoda ionlar va erkin elektronlar mavjud. Elektronlar elektr maydon ta'sirida uning kuch

chiziqlari bo'ylab harakatga keladi va elektronlar orasida elektr toki oqqa boshlaydi (16-rasm).

Elektrodlarda ma'lum miqdorda beriladigan kuchlanish oshirilganda ionlar-elektronlar shunchalik tez harakat qiladilarki, havodagi molekulalar bilan to'qnashib va tashqi elektronlarni maydondan chiqarib yuborib, ularni ionlaydi. Hosil bo'lgan ionlar elektr maydoni ta'sirida yana ham katta tezlanish olib, gazlarning molekulalariga to'qnashadi va ularni ham ionlaydi. Bu jarayon zarbali ionlash deb ataladi. Zarbali ionlash tokli razryad hodisasini keltirib chiqaradi. Toklantiruvchi elektrod manbaining manfiy qutbiga aylanadi, elektrodlar orasidagi bo'shliq esa manfiy ionlar, elektron bilan qoplanadi.

Elektr maydoni ta'siri ostida musbat zaryadlangan elektrodga yo'nalib, ular o'z yo'lida uchragan chang zarrachalarining ham manfiy zaryadlar bilan zaryadlaydi, natijada ular ham musbat zaryadlangan elektrodga aylanadi va unga o'tiradi. Shuning uchun ham bunday elektrod chang o'tkazuvchi elektrod deb ataladi. Chang o'tkazuvchi elektrod vaqti-vaqti bilan zaryadsizlantirilib, changdan tozalab turiladi.



**16-rasm. Elektrofiltrlar** (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan).

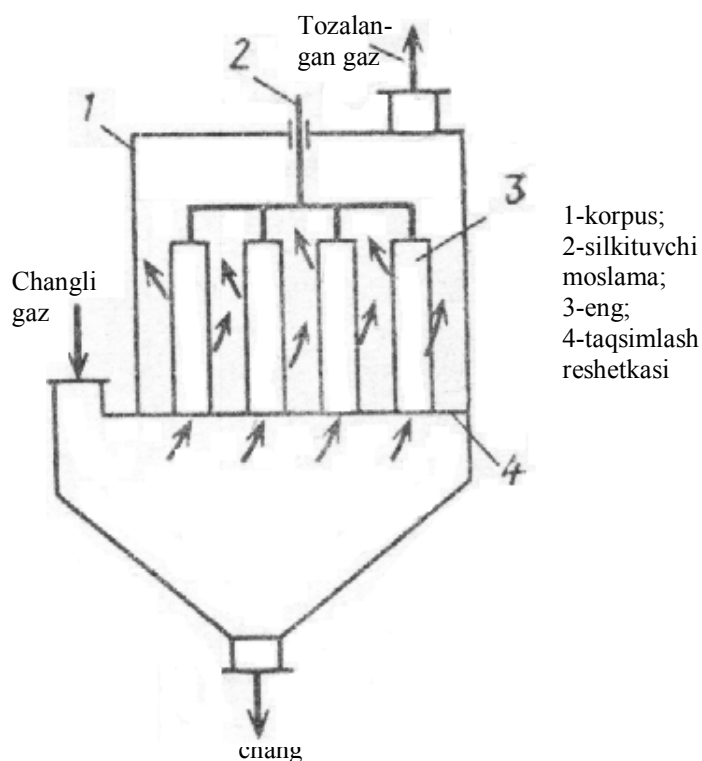
**Engsimon (to'qimali) filtrlar.** Bunday filtrlardan filtrlovchi mato sifatidan 378-artikul diagonal mato, 461-art bo'yalmagan vegon movuti va 323-art xom fanel ishlatiladi. Engsimon filtrlarning ichki yuzisiga o'tirgan kalta tola va chang qatlami

ortishi bilan filtrning qarshiligi orta boradi va havo oqimining harakat maromi sezirarli ravishda o'zgaradi. Matoli filtrlarning ikki turi: ramli va engsimon xillari bo'ladi.

Ramli filtrlar 1000x1450 mm o'lchamli metall ramalariga mahkamlangan mato bo'laklaridan iborat. Ular odatda bo'yiga ikki qavat qilib, havo oqimiga nisbatan ilonsimon (zigzak) tarzda joylashtiriladi. Bunday filtrlar konditsionerlardan havoni mo''tadillash qurilmalarida qo'llaniladi.

Engli filtrlar (17-rasm) bir uchi berk, balandligi 2-3metr bo'lgan tsilindrsimon yoki konussimon mato englar guruhidan tashkil topadi. Changli havo filtrlarga kiritiladi va bu erda englarga taqsimlanadi. Bu erda u mato orqali tozalanib o'tadi, chang esa englarning ichki sirtida ushlanib qoladi.

Engsimon filtrlar har 3-4 soatda pnevmatik ravishda tozalab turiladi va bu jarayon engdan chang tushirish uchun mo'ljallangan maxsus titratuvchi mexanizm orqali bajariladi va yig'ilgan chang bunkerga tushadi. Engli filtrlarning samaradorligi 97-99% foizdir. Ularning chang sig'imi 1200-1300 g/m<sup>2</sup> (17-rasm).



17-rasm. Engli filtr.

## Nazorat savollari

1. Atmosfera havosining sun'iy ifloslanishini oldin olishning qanday muxandislik chora tadbirlari mavjud?
2. Zaharli gazlarni qanday tozalash usullari mavjud?
3. Gazlarni adsorbtsiya, absorbttsiya, xemosorbtsiya, katalitik va termik usullarda tozalash nimaga asoslangan?
4. Changlarni chang o'tirgich kameralari yordamida tozalash nimaga asoslangan?
5. Markazdan qochma kuchlar ta'sirida ishlaydigan chang ajratgichlarga qanday inshootlar kiradi?
6. Changlarni elektrofiltrlar yordamida tozalash nimaga asoslangan?
7. Engsimon (to'qimali) filtrlarni ishlash printsipini aytib bera olasizmi?
8. Ramli filtrlar ishlash printsipi nimaga asoslangan?
9. Chang tozalovchi inshootlarni loyixalashda va tanlashda asosan nimaga e'tibor beriladi?
10. Chang tozalagichlarni o'rtacha samaradorligi necha foizni tashkil etadi?

## X. Oqava suvlar. Oqava suvlarning sinflanishi.

### Oqava suvlarni tozalash usullari.

Ichki suv resurslarining ifloslanishi va buzilishi bu suvda har xil organik, noorganik, mexanik, bakteriologik va boshqa moddalar to'planib uning rangi, tiniqligi, hidi va mazasi, organik va mineral qo'shimchalar miqdori ortib, zararli birikmalar paydo bo'lishi, suvning tarkibida kislorodning kamayib, har xil bakteriyalar turining ko'payib, yuqumli kasalliklarni tarqatuvchi bakteriyalarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Suvni ifloslovchi manbalari orasida eng muhim o'rinni sanoat va maishiy kommunal xo'jaliklardan chiqqan oqava suvlar hamda atmosfera yog'inlari, qor

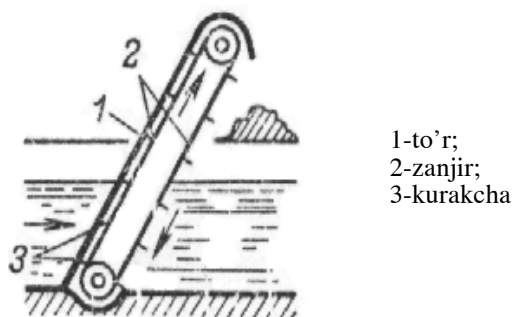
erishi natijasida hosil bo'ladigan iflos suvlar egallaydi. Sanoat chiqindi suvlarida tirik organizm uchun xavfli bo'lgan har xil kislotalar, fenollar, vodorod sulfati, ammiak, mis, rux, simob, tsionid, mishyak, xrom va boshqa zaharli moddalar yog', neft mahsulotlari mavjud bo'lib, ular sanoat korxonalarida ishlatiladigan oqava suvlar bilan birga daryo, ko'l va suv omborlariga qo'shilib ularni ifloslaydi. Termal yoki issiq iflos suvlarni vujudga keltiruvchi asosiy omillar metallurgiya, kimyo va boshqa zavodlar, issiklik va atom elektr stantsiyalari hisoblanadi.

Oqava suvlar o'z tarkibi jihatdan, ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyasiga qarab bir necha turga bo'linadi.

Oqava suvlarning tozalash qurilmalarida ketayotgan jarayonlarning turiga qarab mexanik, kimyoviy, fizik-kimyoviy, termik va biologik tozalash usullari mavjuddir [5, 13].

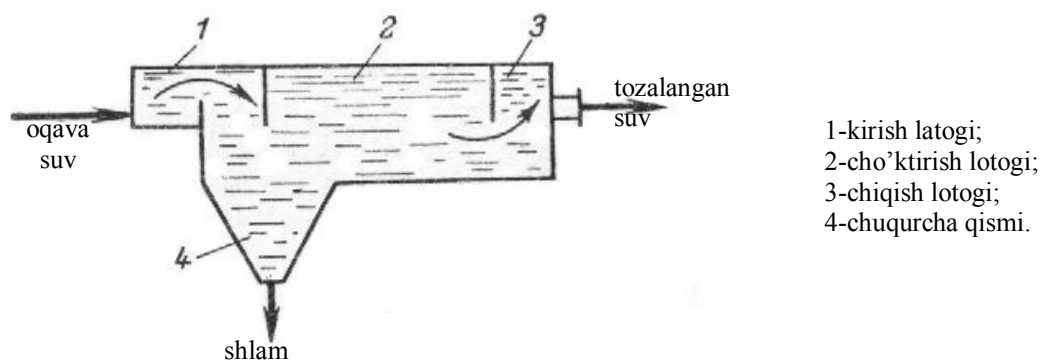
**1. Mexanik usulga** 5 xil tozalash kiradi: suzish, filtrlash, tindirish, markazdan qochma kuchlardan foydalanish va qattiq jismlarni ajratib olish.

**a) Suzish** – bu usul bilan kanal va quvurlarni oqava suv yuzasidan qattiq va boshqa jismlarni panjara va to'rlar orqali o'tkazib tutib qoldiriladi (18-rasm).



18-rasm. Suzish sxemasi.

**b) Tindirish** sxemasi 19–rasmda keltirilgan.

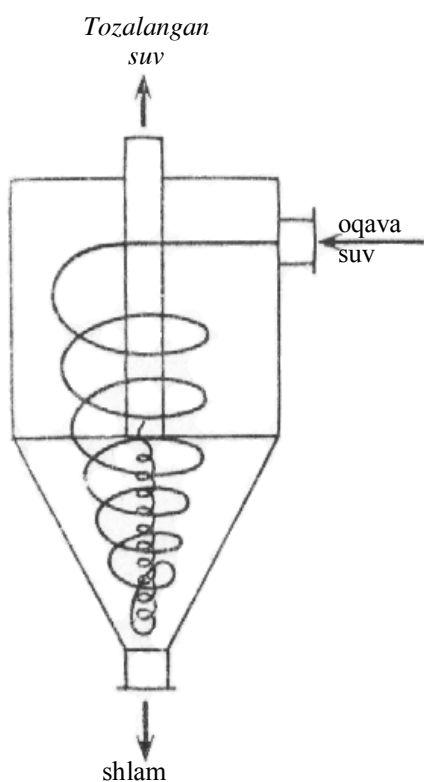


19-rasm. Tindirish sxemasi.

Texnikada asosan tindirgichlarning gorizontal va radial turlari ishlatiladi.

v) **Filtrlash**-asosan tindirish usuli bilan tozalab bo'lmaydigan oqava suvlarining mayda suyuq va qattiq zarrachalardan tozalashda qo'llaniladi. Bu usulda tozalash samaradorligi juda yuqori bo'lib, ammo tozalash qurilmasining o'lchamlari katta va qimmatlidir. Filtrlar sifatida teshik metall listlar, kislotaga chidamli turlar, alyuminiy, latun, mis va har xil matoli materiallar ishlatiladi.

g) Oqava suvlarni tozalashda **markazdan qochma kuchlardan** foydalanib suv tsiklonlari, ya'ni gidrotsiklonlar ishlatiladi (20-rasm).

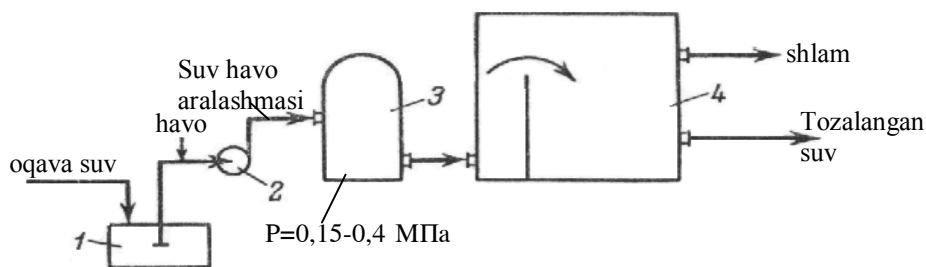


20-rasm. Gidrotsiklon.

Gidrotsiklonlarda suv tozalash unumdorligi 70 foizni tashkil etadi.

**2. Fizik-kimyoviy usul** bilan oqava suvlarni tozalashning 5 xil usuli mavjud: floatatsiya, adsorbtsiya, ion almashuv, ekstraktsiya va dezodoratsiya.

a) **Floatatsiya usuli**-oqava suvlar tarkibidagi erimaydigan va cho'kishi qiyin

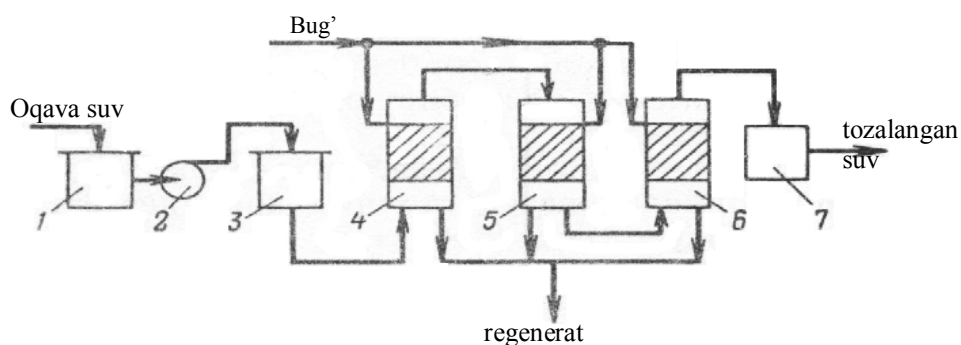


1-sig'im; 2-nasos; 3-napor baki; 4-flotator.

bo'lgan dispers holatidagi moddalarni ajratib olishdir (21-rasm).

21-rasm. Oqava suvlarni floatatsiya usulida tozalash sxemasi.

b) **Adsorbtsiya** –bunda oqava suv tarkibidagi erigan organik moddalar ajratib olinadi. Samaradorlik bunda 80-95% bo'lib, adsorbent sifatida aktivlashtirilgan ko'mir, sintetik sorbentlar, kul, qirindilar ishlatiladi (22-rasm).

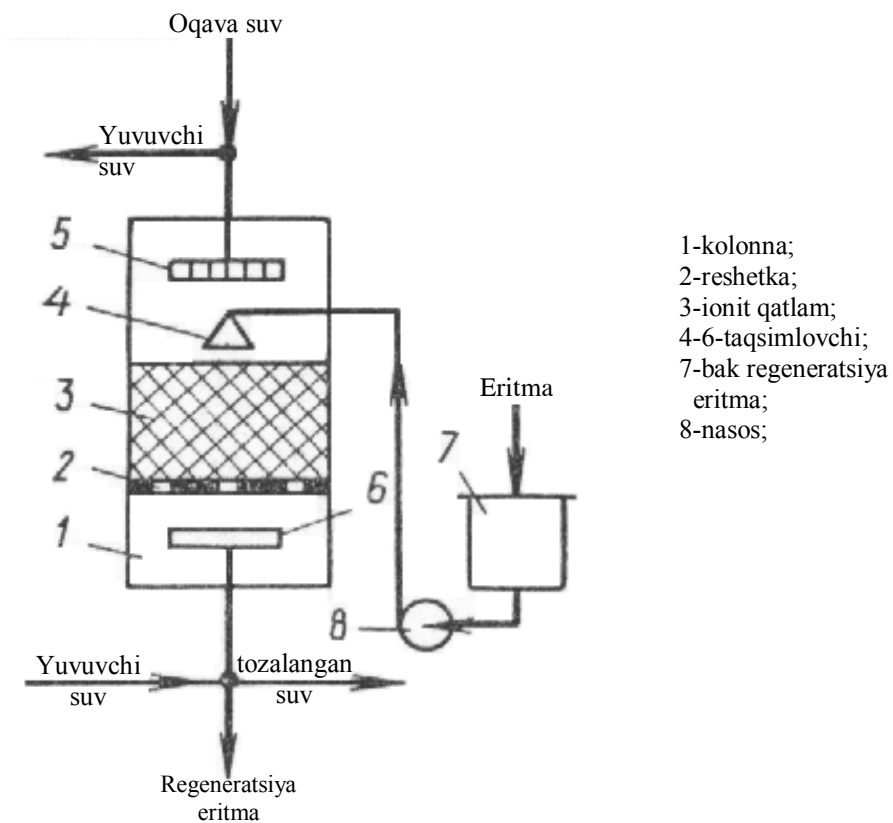


1-o'rtalagich; 2-nasos; 3-filtr; 4-6-kolonna; 7-sig'im.

22-rasm. Oqava suvlarni adsorbtsiya usulida tozalash.

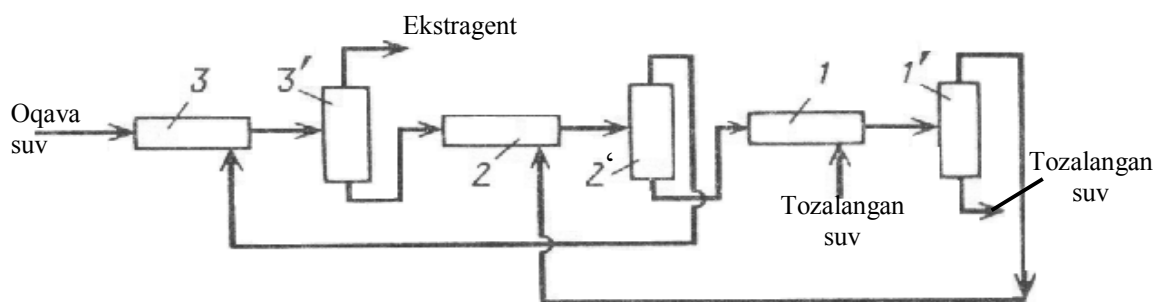
v) **Ion almashinuv usuli** – oqava suvlar tarkibidagi metallarni (rux, mis, xrom, nikel, simob, kadmiy, vannadiy) ajratib olishda keng qo'llaniladi (23-rasm).





23-rasm. Oqava suvlarni ion almashinuv usulida tozalash.

**g) Ekstraksiya usuli** – oqava suv tarkibidagi fenol, moy, organik kislotalarni ajratib olishda ishlatiladi (24-rasm).



1,2,3-aralashirgich; 1',2',3'-tindirgich

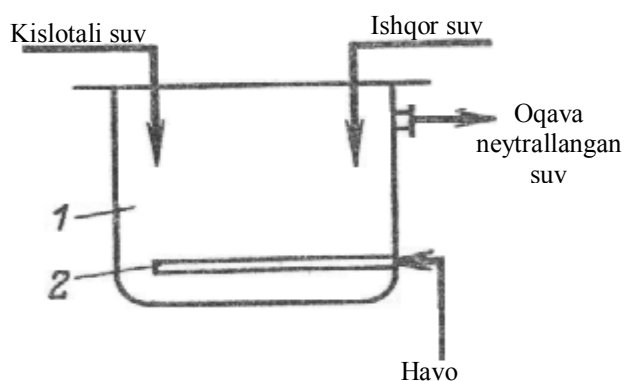
24-rasm. Oqava suvlarni ekstraksiya usulida tozalash.

**d) Dezadarsiya usuli** – oqava suv tarkibidagi ammiak, uning birikmalari, oltingugurt oksidi, aldegidlar, uglevodorod va ularning gazsimon birikmalaridan

tozalashda ishlatiladi, ya'ni suvdagi hidlarni dezodorantlar yordamida tozalash demakdir.

**3. Kimyoviy va elektrokimyoviy usullar** bilan oqava suvlarni tozalash 4 xil bo'ladi: Neytralizatsiya, elektrokoagulyatsiya, ozonlantirish va suvlarni xlorlash usuli.

**a) Neytralizatsiya usuli** – mashinasozlik korxonalarida oqava suvlar tarkibidagi kislotalar, ishqorlar va metall tuzlarini reagentlar qo'shib neytrallashtan

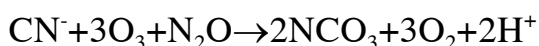
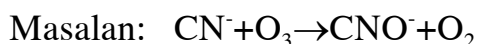


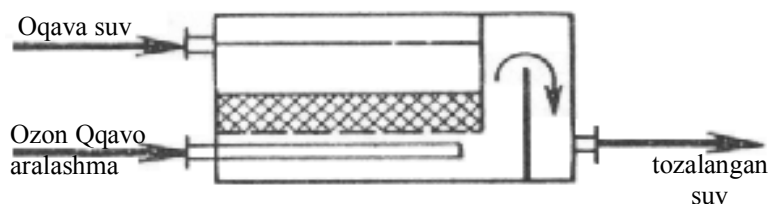
(rN=0) iboratdir (25-rasm).

25-rasm. Oqava suvlarni neytrallashtirish sxemasi. 1-neytralizator; havo beruvchi quvur.

**b) Elektrokoagulyatsiya usuli** - oqava suvlar tarkibidagi galvanik elementlarni (xrom, nikel va og'ir metallarning birikmalari va tsionidlar) tozalashda keng qo'llaniladi.

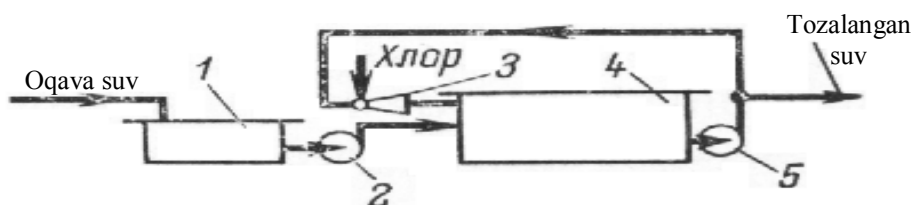
**v) Ozonlantirish** – oqava suvlar tarkibidagi og'ir metallar, tsionidlar, sulfidlar, ularning eritmalarini ozon – O<sub>3</sub> bilan ishlov berib oksidlab tozalashdir (26-rasm).





26-rasm. Oqava suvlarni ozonlashtirish sxemasi.

**g) Suvlarni xlorlash** – asosan ularni xlor bilan ishlov berib turli xil bakteriyalardan tozalashdan iborat (dizinfektsiya) (27-rasm).



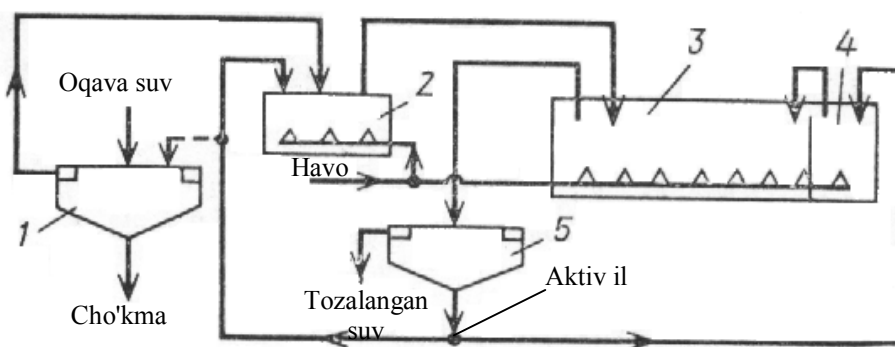
27-rasm. Oqava suvlarni xlorlash sxemasi.

1-o'rtalagich; 2,5-nasos; 3- ijektor; 4-sig'im.

**4. Biologik usul.** Bu usul oqava suvlarni organik birikmalardan tozalashda ishlatiladi va tabiiy va sun'iy yo'l bilan amalga oshiriladi.

Tabiiy havzalarda suvlarni biologik tozalash filtrlash maydonlarida yoki sug'orish kanallarida amalga oshiriladi.

Sun'iy biologik tozalash maxsus qurilgan suv inshootlarida biologik filtrlar, aerotenklar va oksitenklarda amalga oshiriladi (28-rasm). Biologik usul oqava suvlarni tozalashning eng oxirgi bosqichidir.



1-birinchi cho'ktirgich; 2-boshlang'ich aerotor; 3-aerotor; 4-regenerator; 5-ikkinchi cho'ktirgich.

28-rasm. Oqava suvlarni sanoatda biologik usulda tozalash.

### **Nazorat savollari**

1. Oqava suvlar qaerdan paydo bo'ladi?
2. Oqava suvlar qanday sinflanadi?
3. Oqava suvlarni qanday tozalash usullari mavjud?
4. Oqava suvlarni suzish, tindirish va filtrlash nimaga asoslangan?
5. Oqava suvlarni markazdan qochma kuchlar ta'sirida qanday inshoatdan foydalanib tozalanadi?
6. Oqava suvlarni mexanik usulda tozalash samaradorligi necha foizni tashkil etadi?
7. Oqava suvlarni fiz-kimyoviy usulda tozalash usullari qanday bo'ladi?
8. Oqava suvlarni elektrokimyoviy usulda tozalash nimaga asoslangan?
9. Oqava suvlarni biologik usulda tozalash printsiplari nimaga asoslangan?
10. Oqava suvlarni turli xil bakteriyalardan (patogen - kasal qo'zg'atuvchi) tozalashni qanday usul deb ataladi?

### **XI. Tabiiy resurslar. Kam chiqindili va chiqindisiz texnologiya asoslari. Qattiq chiqindilarni utilizatsiya qilish, qayta ishlash va bartaraf etish yo'llari.**

**Tabiiy resurslar.** Resurs so'zi frantsuz tilidan olingan bo'lib, o'zbek tilida «yashash uchun vosita» degan ma'noni anglatadi. Tabiiy resurslar jamiyatga bevosita emas, balki ishlab chiqaruvchi kuchlar va ishlab chiqaruvchi vositalar orqali ta'sir qiladi. Demak inson tabiiy resurslarsiz ishlab chiqarish faoliyatini amalga oshira olmaydi.

Tabiiy resurslar 2 katta turga bo'linadi. 1-Tugaydigan tabiiy resurslar. 2 – tugamaydigan tabiiy resurslar [18].

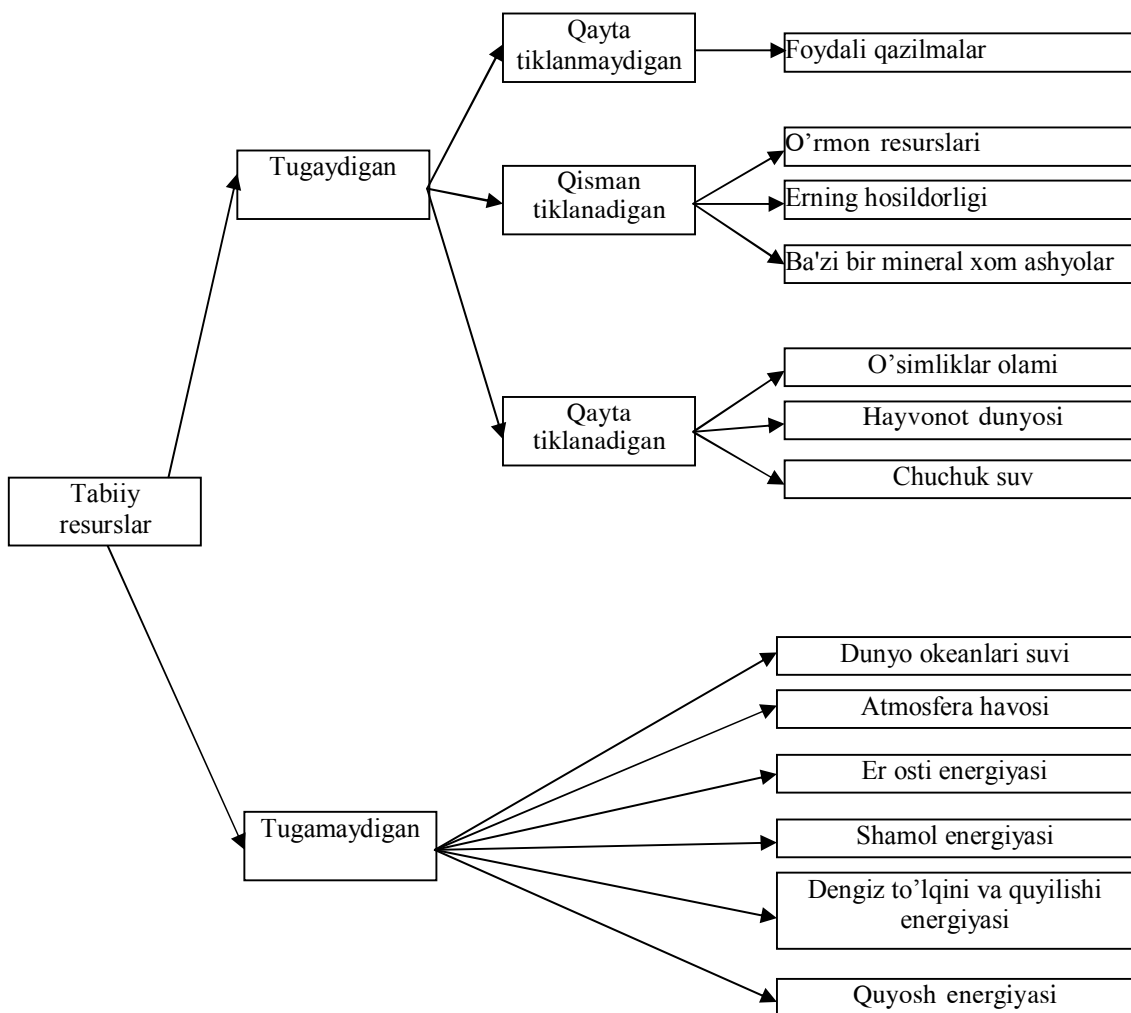
Tugaydigan tabiiy resurslarga barcha turdagi foydali qazilma konlari –neft, gaz, ko'mir, metall rudalari, o'simlik va hayvonot dunyosi vakillari, chuchuk suv,

tuproq va boshqalar kiradi, o'z navbatida tugaydigan tabiiy resurslar yana ikkiga bo'linadi. 1 – qayta tiklanadigan tabiiy resurslar, 2 –qayta tiklanmaydigan tabiiy resurslar.

29 – rasmda tabiiy resurslarning sinflarga bo'linishi keltirilgan.

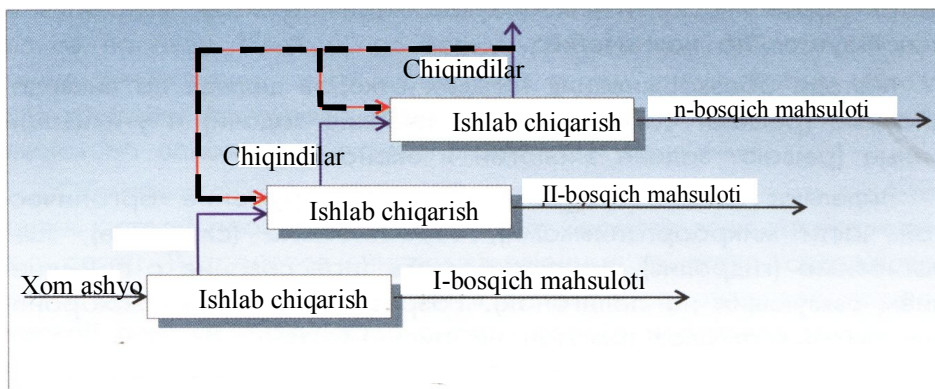
Qayta tiklanmaydigan tabiiy resurslarga barcha turdagi foydali qazilma konlari, chuchuk suv kiradi, sababi ularning zahiralari er yuzida tugaydigan bo'lsa ularni hech qanday yul bilan tiklab bo'lmaydi. Qayta tiklanadigan tabiiy resurslarga esa - tuproq, hayvonot va o'simlik dunyosi vakillari kiradi. (Tuproq asosan tugamaydi, lekin u o'zining asosiy xususiyati unumdorligini yo'qotadi.)

Tugamaydigan tabiiy resurslarga esa – atmosfera havosi, quyosh radiatsiyasi, dengiz va okean suvlari, shamol va koinot boyliklari kiradi.



29-rasm. Tabiiy resurslarni sinflanishi.

Kam chiqindili va chiqindisiz texnologiya asoslari asosan ekologik muammolarini echish, xom ashyoni aylanma harakatini ta'minlash, ikkilamchi resurslarni utilizatsiya qilish va kompleks tarzda qayta ishlashdan iboratdir. 30-rasmda kam chiqindili va chiqindisiz korxonaning texnologik sxemasi keltirilgan:

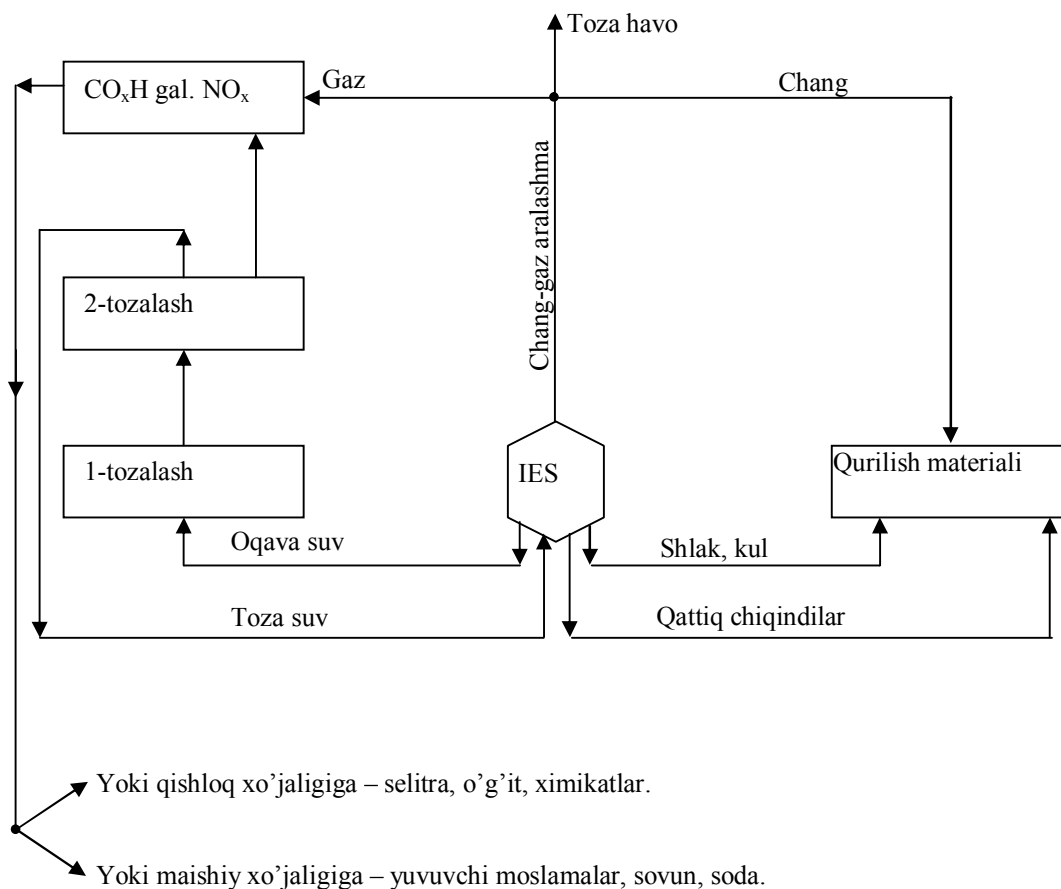


**30- rasm: Kam chiqindili va chiqindisiz texnologik tizim** (L.I.Svetkova va boshqalar «Ekologiya» kitobidan):

**Kam chiqindili tizim** ———→

**Chiqindisiz tizim** - - - - -→

Chiqindisiz texnologik jarayonlarga issiqlik elektr stantsiyalarini ishlash printsiptini misol tariqasida keltirsak bo'radi (31-rasm).



**31–rasm. Chiqindisiz ishlaydigan IES.**

### Chiqindisiz texnologiya barpo etishning asosiy yo'llari:

- Xom ashyoni kompleks qayta ishlash.
- Ekologik toza texnologik jarayonlarni tashkil etish.
- Suvlarni samarali tozalash usullarini ishlab chiqish va yopiq aylanma tsikllarni hosil qilish.
- Ajralib chiquvchi zaharli gazlarni samarali tozalash usullarini ishlab chiqish.
- Turli ishlab chiqarishlarni kooperatsiyalash.
- Chiqindisiz sanoat-hududiy kompleksni hosil qilish.
- Barcha turdagi chiqindisiz texnologiyalarni biosferaga ulash.

- Barcha geofizik o'zgarishlarning global muvozanatiga erishish.

Qattiq chiqindilarni utilizatsiya qilish va qayta ishlash usullari asosan 4 xil bo'ladi: biologik (mikroorganizmlar yordamida qattiq chiqindilarni organik bo'lagini parchalash); termik (yoqish va piroliz); kimyoviy (gidroliz); mexanik (preslash).

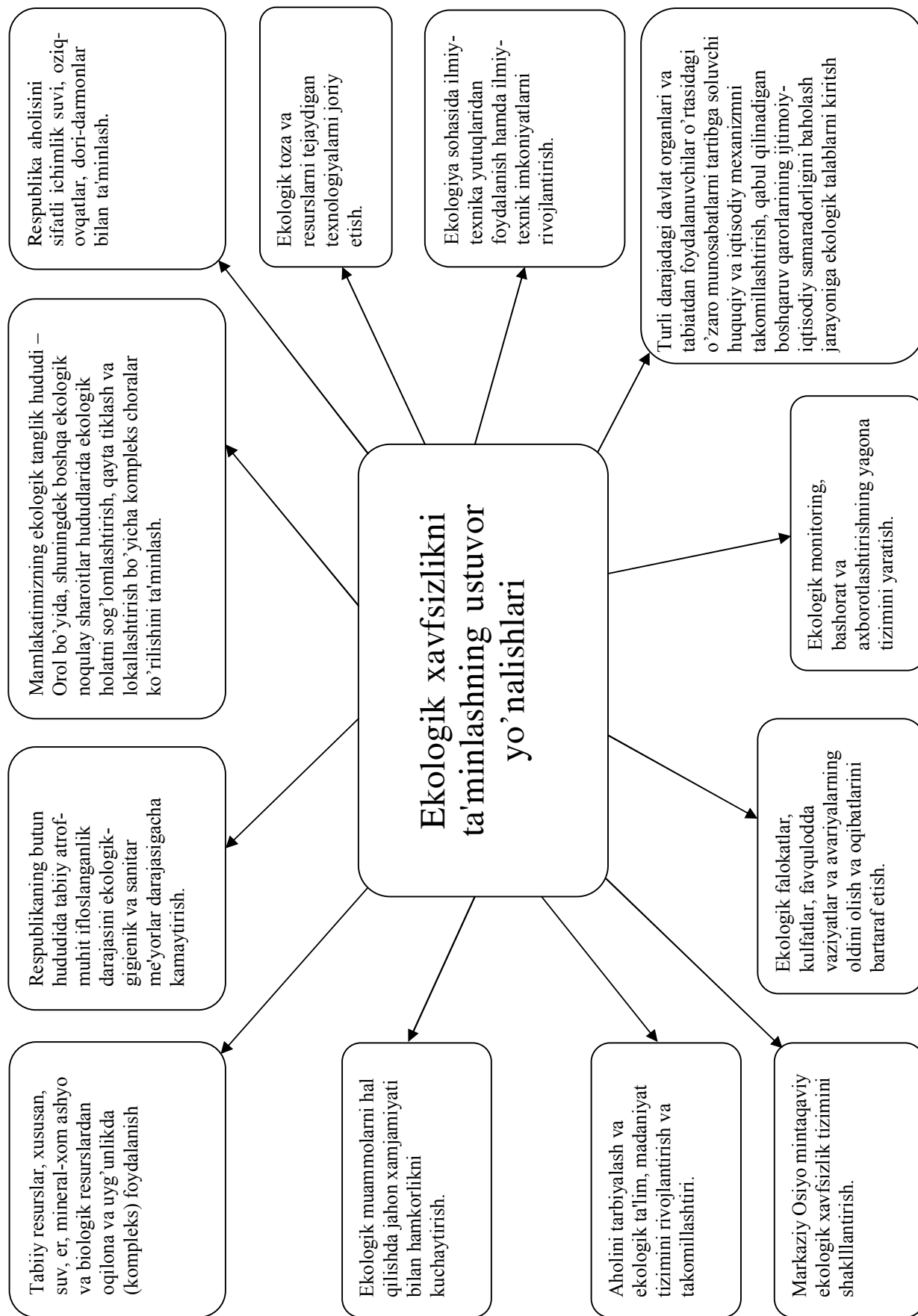
O'ta zaharli va toksik qattiq chiqindilarni bartaraf etishda, ularni poligonlarda konteynerga solinib ko'miladi [6, 18].

### **Nazorat savollari**

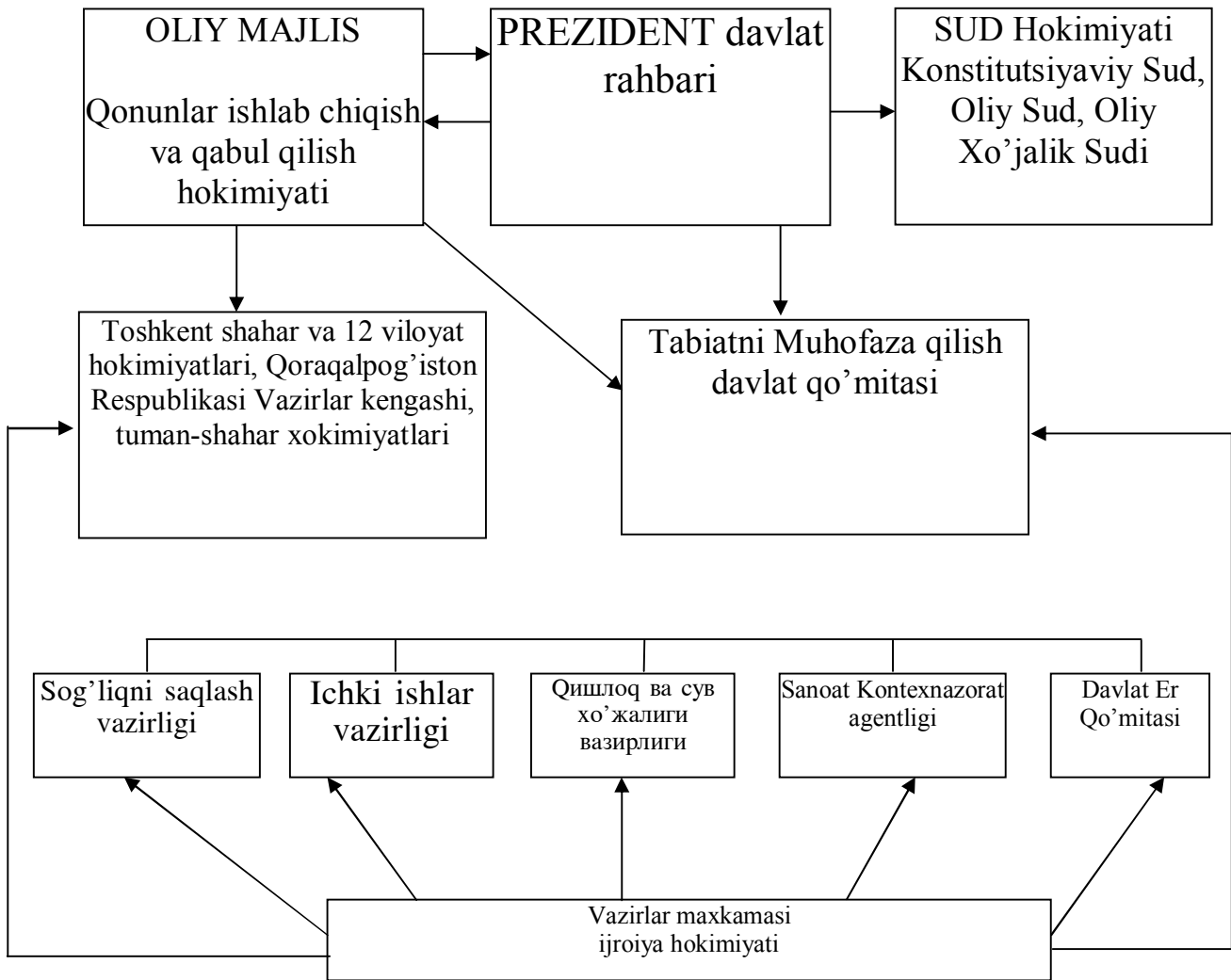
1. «Resurs» so'zining ma'nosi nimani anglatadi?
2. Tabiiy resurslar qanday sinflanadi?
3. Tugaydigan ammo qayta tiklanadigan tabiiy resurslarga nimalar kiradi?
4. Energiya va mineral xom ashyo resurslari nimalardan tashkil topgan?
5. Atom energetikasi qanday ekologik muammolarga olib keladi?
6. Deyteriy va tretiydan energiya manbai sifatida qay tarzda foydalanish mumkin?
7. Quyosh energiyasi, Er qa'rining potentsial va dengiz to'lqin energiyalaridan foydalanishning yo'llari qanday?
8. Nima uchun kremniyni kelajak nefti deyiladi?
9. Shamol tegirmoni nima uchun kerak?
10. Kamchiqindili texnologiyaning chiqindisiz texnologiyadan farqi nimada?
11. Chiqindisiz texnologiyani barpo etishning asosiy yo'llari nimadan iborat?
12. Qattiq chiqindilarni utilizatsiya qilishning qanday usullari mavjud?
13. O'ta zaharli va toksik qattiq va suyuq chiqindilar qay tarzda utilizatsiya qilinadi?
14. Radiktiv chiqindilarni qayta ishlash mumkinmi?



## XII. Ekologik xavfsizlikni ta'minlashning ustuvor yo'nalishlari



### XIII. Davlat hokimiyati va boshqaruvi tizimi



**XIV. Tabiatni muxofaza qilish sohasidagi  
qonuniy xujjatlarning tizimi**  
(misollarda)

O'zbekiston konstitutsiyasi

1-pog'ona

OLIIY MAJLIS (PARLAMENT) xujjatlari (qonunlar)

Tabiatni muhofaza qilish to'g'risidagi	Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risidagi	Ekologik ekspertiza to'g'risidagi	Suv va suvdan foydalanish to'g'risidagi
---	---	--------------------------------------	---

2-pog'ona

Prezident va Vazirlar Mahkamasining farmon va qarorlari (qonun osti xujjatlari)

Tabiatni muhofaza qilish jamg'armalari to'g'risidagi nizom	Davlat ekologik ekspertizasi to'g'risidagi Nizom;  Suvdan cheklangan miqdorda foydalanish bo'yicha vaqtinchalik tartib
--	---

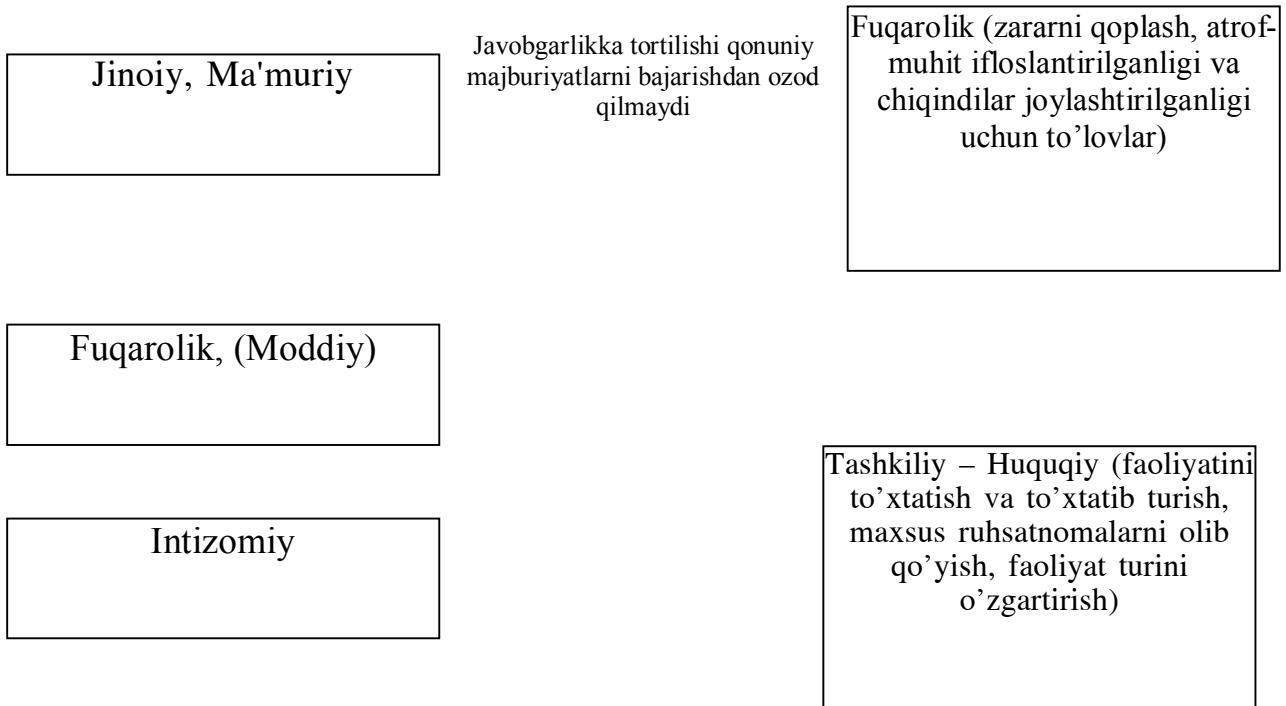
3-pog'ona

Vazirliklar, davlat qo'mitalari tomonidan tasdiqlangan va Adliya vazirligining  
ro'yxatidan o'tgan  
umummajburiy normativ hujjatlari

Tabiatni muhofaza qilish ko'ngillik nazoratchisi to'g'risida	Ovchilik va boshqa ovlash qoidalari
--	-------------------------------------

## **XV. Tabiatni muxofazasi yo'nalishidagi qonuniy xujjatlarini talablarini buzganlik uchun javobgarliklar**

Jismoniy shaxslarning intizomiy, ma'muriy, jinoiy javobgarlikga tortilishi moddiy javobgarlikga tortilishidan ozod qilmaydi



## **XVI. Atrof-muhit muxofazasi va ekologiya sohasidagi huquqiy xujjatlar.**

1. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi (8 dekabr 1992 yil).
2. «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (9 dekabr 1992 yil)
3. «O'zbekiston Respublikasida mulkchilik to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (31 oktyabr 1990 yil)
4. «O'zbekiston Respublikasida jamoat birlashmalari to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (15 fevral 1991 yil)
5. «Ijara to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (19 noyabr 1991 yil)
6. «Davlat sanitariya nazorati to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (3 iyul 1992 yil)
7. «Davlat boji to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (9 dekabr 1992 yil)
8. «O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (6 may 1993 yil)
9. «Mahalliy davlat hokimiyati to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (2 sentyabr 1993 yil)
10. «Standartlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (28 dekabr 1993 yil)
11. «O'zbekiston Respublikasining Jinoyat kodeksi» (O'zbekiston Respublikasining 22 sentyabr 1994 yil)
12. «O'zbekiston Respublikasining Ma'muriy javobgarlik to'g'risidagi kodeksi» (O'zbekiston Respublikasining 22 sentyabr 1994 yil)
13. «O'zbekiston Respublikasining Fuqarolik kodeksi» (O'zbekiston Respublikasining 21 dekabr 1995 yil va 29 avgust 1996 yil)
14. «O'zbekistoi Respublikasining Mehnat kodeksi» O'zbekiston Respublikasining 21 dekabr 1995 yil)

15. «Erkin iqtisodiy zonalar to'grisida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni, (24 aprel 1996 yil)
16. «Iste'molchilarning huquqlarini himoya qilish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (26 aprel 1996 yil)
17. Ekologik ekspertiza to'grisida O'zbekiston Respublikasining Qonuni (25 may 2000 yil)
18. «O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» gi O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Qarori (26 aprel 1996 yil 232-1-son)
19. «O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi to'g'risida Nizom» (26 aprel 1996 yil)
20. «O'zbekiston Respublikasining Soliq kodeksi» O'zbekiston Respublikasining qonuni (24 aprel 1997 yil)
21. «Qishloq xo'jaligi kooperativi «shirkat xo'jaligi» to'g'risida» O'zbekiston Respublikasi Qonuni (30 aprel 1998 yil)
22. «Fermer xo'jaligi to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (30 aprel 1998 yil)
23. «Dehqon xo'jaligi to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (30 aprel 1998 yil)
24. «Chet el investitsiyalari to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (30 aprel 1998 yil)
25. «Investitsiya faoliyati to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (24 dekabr 1998 yil)
26. «Tadbirkorlik faoliyati erkinligining kafolatlari to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (25 may 2000 yil)
27. «Fuqarolarning o'zini o'zi boshqarish organlari to'grisida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni ((Yaigi tahriri), 14 aprel 1999 yil)

28. «Tabiatni muhofaza qilish jamg'armalari to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori (24 may, 1993 yil 246-son)

29. «Tabiatni muhofaza qilish jamg'armalari to'g'risidagi Nizom» Vazirlar Mahkamasining 1993 yil 24 maydagi 246-son qarori bilan tasdiqlangan

30. «O'zbekiston Respublikasi davlat kadastrlar yagona tizimini tashkil etish va uni yuritish tartibi to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori (17 iyul 1996 yil)

31. «O'zbekiston Respublikasi davlat kadastrlari yagona tizimini tashkil etish va uni yuritish tartibi to'g'risida Nizom» (Vazirlar Mahkamasining 1996 yil 17 iyuldagi 255-son qaroriga 1-Ilova)

32. «Suv va suvdan foydalanish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (6 may 1993 yil)

33. «O'zbekiston Respublikasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligini tashkil etish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, (1 noyabr 1996 yil PF-1617-son)

34. «Er osti suvlaridan foydalanishni tartibga solish, ularni ifloslanishdan hamda kamayib ketishdan muhofaza qilishni kuchaytirish chora-tadbirlarni to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Vazirlar Mahkamasining qarori (8 aprel 1992 yil 179-son)

35. «O'zbekiston Respublikasida suvdan cheklangan miqdorda 308 foydalanish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori (3 avgust 1993 yil 385-son)

36. «O'zbekiston Respublikasida suvdan cheklangan miqdorda foydalanish bo'yicha vaqtinchalik tartibi» (Vazirlar Mahkamasining 1993 yil 3 avgustdagi 385-son qarori)

37. «O'zbekiston Respublikasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi, O'rmon xo'jaligi bosh boshqarmasi, suv xo'jaligi departamenti, O'zbekiston qishloq xo'jaligi ilmiy-ishlab chiqarish markazi, shartnoma majburiyatlari bajarilishini nazorat qilish

bosh davlat inspeksiyasi to'g'risidagi nizomlarni tasdiqlash haqida» gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori (30 mart 2001 yil 160-son)

38. «O'zbekiston Respublikasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi to'g'risida Nizom» (Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 30 martdagi 160-son)

39. «O'zbekiston Respublikasining davlat suv kadastrini ishlab chiqish va yuritish tartibi to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» gi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori (7 yanvar 1998 yil 11-son)

40. «O'zbekiston Respublikasining davlat suv kadastrini ishlab chiqish va yuritish tartibi to'g'risida Nizom» (Vazirlar Mahkamasining 1998 yil 7 yanvardagi 11-son)

41. «Alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to'g'risida» O'zbekiston Respublikasi Qonuni, 7 may 1993 yil)

42. «O'zbekiston Respublikasidagi suv omborlari va boshqa suv havzalari, daryolar, magistral kanallar va kollektorlarning, shuningdek ichimlik suv va maishiy suv ta'minotining, davolash va madaniy-sog'lomlashtirishda ishlatiladigan suv manbalarining suvni muhofaza qilish zonalari haqidagi Nizomni tasdiqlash to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Vazirlar Mahkamasining qarori (7 aprel 1992 yil 174-son)

43. «O'zbekiston Respublikasidagi suv omborlari va boshqa suv havzalari, daryolar, magistral kanallar va kollektorlarning, shuningdek, ichimlik suv va maishiy suv ta'minotining, davolash va madaniy-sog'lomlashtirishda ishlatiladigan suv manbalarining suvni muhofaza qilish zonalari haqida Nizom» (Vazirlar Mahkamasining 1992 yil 7 apreldagi 174-son)

44. «O'zbekiston Respublikasining alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlari davlat kadastrini yuritish tartibi to'g'risidagi Nizomni tasdiqlash haqida» (O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori (10 mart 1998 yil 109-son)



45. «O'zbekiston Respublikasidagi alohida muxofaza etiladigan tabiiy hududlari davlat kadastrini yuritish tartibi to'g'risida Nizom» (Vazirlar Mahkamasining 1998 yil 10 martdagi 104-son)

46. «Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni (27 dekabr 1996 yil)

47. «O'zbekiston Respublikasi gidrometeorologiya xizmati to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Vazirlar Mahkamasining qarori (9 mart 1992 yil 110-son)

## XVII. Adabiyotlar

1. I.A. Karimov «O'zbekiston buyuk kelajak sari». Toshkent «O'zbekiston» 1998 y.
2. S.V.Samoylov, U.A.Abdujalilov va boshqalar. O'zbekiston respublikasida atrof tabiiy muhit muxofazasi va tabiiy resurslardan foydalanishning holati to'g'risida «Milliy ma'ruza». (B.B.Alixanov umumiy tahriri ostida)Toshkent 2006 y.
3. A.To'xtaev, A.Hamidov. «Ekologiya asoslari va tabiatni muhofaza qilish». Toshkent «O'qituvchi» 1994 y.
4. O.Qudratov «Sanoat ekologiyasi» o'quv qo'llanma. Toshkent 1999 y.
5. P.Baratov «Tabiatni muhofaza qilish» Toshkent «O'qituvchi» 1991 y.
6. L.I.Svetkova, M.N.Alekseev, B.P.Usanov i dr. «Ekologiya» M.: Izd-vo ASV: SPB; «Ximizdat», 1999 g.
7. A.A.Gorelov. «Ekologiya» uchebnoe posobie dlya vuzov. M. Izd. Yurayt. –M. 2001 g.
8. N.I. Ibragimov, M.N.Musaev «Spetsialny terminologicheskiy spravochnik v oblasti Ekologii i oxrani okrujayushey sredi» Toshkent 2003 y.
9. A.I. Rodionov i dr. «Texnika zashiti okrujayushey sredi» Moskva «Ximiya» 1989 g.
- 10.A.P. Sigankov i dr. «Texnicheski progress – ximiya – okrujayushey sredi» Moskva «Ximiya» 1979 g.
- 11.S.V. Belov «Oxrana okrujayushey sredi» Moskva «Visshaya shkola» 1983 g.
- 12.V.A.Zaytsev «Promishlennaya ekologiya»: Uchebnaya posobiya. Moskva «Ximiya» 2000 g.
- 13.S.V. Yakovlev i dr. «Ochistka proizvodstvennix vod» Moskva «Stroy izdat» 1985 g.
- 14.N.I.Ibragimov, M.N.Musaev. «Inventarizatsiya istochnikov zagryazneniya atmosfernogo vozduxa na predpriyatiyax i ustanovlenie normativov predelno-dopustimix vibrosov (PDV)» tipografiya TGTU, Toshkent 2003 g.

- 15.U.T. Ayubov, T.S. Tillaev. «Atrof tabiiy muhitni muxofaza qilish» (Qonunlar va normativ hujjatlar). Toshkent «Adolat» 2002 y.
- 16.<http://www.5ballov.ru>
- 17.<http://www.10ballov.ru>
- 18.T.M. Mirkomilov, S.M. Turobjonov, B.A. Muxamedgaliev. Oliy ta'limining barcha yo'nalishlaridagi tabiiy fanlar va injenerlik ishlov berish va qurilish sohalari talabalari uchun «Ekologiya asoslari» fanidan ma'ruzalar matni. O'quv qo'llanma. Toshkent Davlat texnika Universiteti, Toshkent 2001.
- 19.J. Texnika yulduzlari. Toshkent №4 2004 y.
- 20.J. Ekologiya xabarnomasi. Toshkent №8 2006
- 21.J. Ekologiya xabarnomasi. Toshkent №9 2006

## Mundarija

I. Kirish .....	3
II. Ekologiya fani, uning maqsad va vazifalari. Ekologiya fanining yuzaga kelishi. Ekologiya sohasida xalqaro hamkorlik .....	4
III. Tashqi muhit omillari. Ekosistemalar. Populyatsiya va biotsenoz tushunchasi. Fotosintez jarayoni. Antropogen ekosistemalar. Ekologik qonuniyatlar. Tabiatda moddalarning aylanma harakati .....	15
IV. Biosfera haqida tushuncha, uning tarkibi, tuzilishi va funksiyalari. Biosfera va koinot.....	34
V. Global ekologik muammolar .....	37
VI. Atrof muhitning inson salomatligiga ta'sirida biologik, kimyoviy va fizikaviy omillarning roli, ularga qarshi kurashish chora tadbirlari .....	64
VII. Atrof-muhitni ifloslovchi manbaalarni ruyxatga olish. Atrof-muhit sifatini sanitar – gigienik va ekologik me'yorlash. Ruxsat etilgan kontsentratsiya – REK va ruxsat etilgan tashlanmalar me'yori – RETM tushunchalari. Korxonalarni RETM loyihalarini ishlab chiqish va hisoblash.....	68
VIII. Antropogen o'zgarishlar. Monitoring .....	75
IX. Atrof-muhit himoyasida muhandislik tadbirlari. Atmosfera havosini zararli gaz va changlardan tozalash usullari. ....	78
X. Oqava suvlar. Oqava suvlarning sinflanishi. Oqava suvlarni tozalash usullari .....	85
XI. Tabiiy resurslar. Kam chiqindili va chiqindisiz texnologiya asoslari. Qattiq chiqindilarni utilizatsiya qilish, qayta ishlash va bartaraf etish yo'llari .....	92
XII. Ekologik xavfsizlikni ta'minlashning ustuvor yo'nalishlari .....	97

XIII. Davlat hokimiyati va boshqaruvi tizimi .....	98
XIV. Tabiatni muxofaza qilish sohasidagi qonuniy xujjatlarning tizimi.....	99
XV. Tabiatni muxofazasi yo'nalishidagi qonuniy xujjatlarini talablarini buzganlik uchun javobgarliklar .....	100
XVI. Atrof-muhit muxofazasi va ekologiya sohasidagi huquqiy xujjatlar .....	101
XVII. Adabiyotlar .....	106