

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

**QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT  
INSTITUTI**

darajadagi bitta elementga ega bo'lgan tizim boshqa tizimga taqqoslanganda, a'lo darajada rivojlanadi. Bu qonun alohida organizm miqyosida amal qiladi, chunki uning ba'zi qismlarini yetilishi, rivojlanishi va qarishi notekisdir. Shu qonunga yaqin bo'lgan yana bir organizmlarning murakkab qonuni (K.F. Rule) mavjud.

**2.6 Tirik organizmlarning fizik–kimyoviy birlik qonuni.** Bu qonun V.I Vernadskiy tomonidan yaratilgan bo'lib, quyidagicha ifodalanadi: Yerdagi barcha tirik moddalar fizik-kimyoviy jihatdan birdir. Bu qonundan quyidagi amaliy fikr kelib chiqadi: bir turdagi tirik organizm uchun zararli bo'lgan kimyoviy modda, boshqa organizmlar uchun ko'p yoki kamroq zararlidir. Shunday qilib, ma'lum fizik-kimyoviy agent ta'siriga organizmlarning chidamlilik darajasini belgilash lozim. Lekin har xil organizmlar turlicha tezlikda ko'payadi. Shuning uchun ham amaliyotda ma'lum agentga chidamsiz, lekin tez ko'payadigan organizmlar chidamli, lekin sekin ko'payadigan organizmlar bilan tenglashadi. Bundan tashqari, avlodning tez o'zgarishiga bog'liq holda, vaqt o'tishi bilan chidamsiz organizmlar zararli agentning kuchliroq miqdoriga ham moslashadi. Shuning uchun ham kimyoviy moddalarni begona o'tlar, o'simlik zararkunandalariga (pestitsid, gerbitsid, antibiotik va boshq.), hamda inson kasalligini qo'zg'atuvchi mikroblarga va boshqa issiq qonli hayvonlarga qo'llash ekologik nuqtai nazardan yo'l qo'yib bo'lmaydi.

**2.7 Ekologik qoida va printsiplar.** Ekologik qoida va printsip qonundan hajmi kichikligi, cheklangan qo'llanish sohasi bilan ajralib turadi. Qoida-organizmlarni muhit bilan o'zaro aloqa me'yorlari, tabiiy-tarixiy qonunlarini belgilaydi. Misol uchun mustasnoqlik printsiptini (G.F.Gauze) olib ko'raylik. Bu printsiptga ko'ra, ikkita turning ekologik talabi o'xshash bo'lsa, bir joyda (biotopda) mavjud bo'lishi mumkin emas. Ularning mavjudligi yoki fazoda (bitta biotopda yashashi) yoki vaqt bo'yicha (masalan biri kunduzgi, boshqasi kechki hayot shaklida) ajratilgan.

Ekologik qoidalar ichida geografik almashtirish qoidasini alohida ta'kidlash lozim (bu qonuniyatni D.Jordon vikariatning qoidasi deb ham yuritadi). Yaqin qondosh bo'lgan hayvonlar bir biridan qochmaydi, ya'ni aralash hududlarni tanlaydi. Qarindoshlik shakli esa qoidaga ko'ra vikarirlanadi (geografik

**E K O L O G I Y A**  
(ma'ruzalar matni)

Qarshi – 2005

BBK 57.026  
E-40  
UDK 547

ISSNS-7245-1108-8.  
ISBN-093-003-1;

**Muradov Sh.O.**, Ekologiya (I-qism: Umumiy ekologiya) (ma'ruzalar matni). Qarshi: Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti kichik bosmaxonasi, 2005 yil.

Ma'ruzalar matnida: Biosferada, «Ekologiya» fanining asosiy qismi hisoblangan-ekologik tizimning evolyutsiyasi va faoliyati, tuzilishi, unda insonning tutgan o'rni, ekologik qonunlar va printsiplar hamda tabiatni muhofaza qilish va tabiatdan oqilona foydalanish to'g'risida asosiy ma'lumotlar yoritilgan.

Shuningdek, fanning o'ziga xos xususiyatlari, mualliflarning fan to'g'risida bildirilgan zamonaviy g'oyalari to'g'risida fikr va mulohazalarni ham keltirilgan.

Matnda «Ekologiya» fanidan bakalavrlar tayyorlash davlat standarti asosida tuzilgan. Undan aspirantlar, magistrlar, o'qituvchilar va mutaxassislar ham foydalanishlari mumkin.

**Taqrizchilar:** Samarqand davlat universiteti Biologiya fakulteti dotsenti Fundukchiev S. E., Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti "Atrof muhit himoyasi va ekologiya" kafedrasida dotsenti Jo'raev B.R.

Мини-учебник, составленный в соответствии с Государственным стандартом, содержит основные сведения о строении, функционировании и эволюции экосистем - основного предмета экологии, биосфере, месте и роли человека в ней, экологических законах и принципах, а также экологических основах охраны природы и рационального природопользования.

The mini-textbook composed according to State standart (preparation of the bachelors), gives information about the structure, function and evolution of the ecological systems-the basic subject of the ecology. The biosphere, the place and the role of the human in it, the ecological laws and principles, and also ecological bases of protection of a nature and rational nature using. Is intended for the master students and teachers of biological specialties of high schools and colleges.

Ma'ruzalar matni to'plami barcha yunalishlari uchun mo'lgallangan

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti Uslubiy kengashi (bayon № 1, 06.09.2005 y.) tomonidan o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan

© **Qarsi muhandislik iqtisodiyot**

narsa o'rni to'ldirilishi lozim. Buning uchun to'lovdan qochib bo'lmaydi, faqat vaqti cho'zilishi mumkin (1974, - B.32).

B.Kommonerning to'rtinchi qonuniga V.I.Vernadskiy tomonidan yaratilgan o'zgarmaslik qonuni yaqin: ma'lum geologik davr biosferasidagi tirik moddalar soni o'zgarmasdir, ya'ni tirik modda massasining bir joyda ko'payishi uning ikkinchi joyda kamayishiga olib keladi. Bu qonundan vulqon otilishi, yong'in va boshqa hodisalar tufayli hosil bo'lgan ekologik makon uzoq vaqt mavjud bo'lolmaydi, bu tirik moddalar miqdorining kamayishiga olib kelishi mumkin.

**2.4 Tizimlar va evolyutsion qonunlar.** Biotik va hayotiy tuzilmalar tizim hisoblanib, ularga tizim nazariyasi qonunlarini va murakkab tizimlar mavjudlik qonunlarini qo'llash mumkin. Bu guruhning asosiy qonunlaridan biri sistemogenetik qonun bo'lib, u tabiiy tashkil topish bilan bir qatorda, biotik turlar va ekotizimlar shaxsiy rivojlanishida qisqartirilgan va ko'p holda qonuniy o'zgartirilgan shaklda tizim tarkibini evolyutsion rivojlanish yo'li qaytaradi.

E. Gekkel va F.Myullerning biogenetik qonuni sistemogenetik qonunning xususiy holi bo'lib hisoblanadi. Bu qonunning mohiyati shundaki, organizm (tur) o'zining individual rivojlanish davrida qisqartirilgan va qonuniy o'zgartirilgan holda o'z turining tarixiy rivojlanishini ya'ni organizm (tur) ontogenezida filogenez namoyon bo'lishini ifodalaydi. Sistemogenetik qonunga yaqin bo'lgan ketma-ketlik qonunining rivojlanish davriga o'tishi tutashib ketgan, unga ko'ra tabiiy tizimlarning rivojlanishi evolyutsion aniq va ekologik sharoit mavjud bulgan tartibda sodir bo'ladi.

**2.5 Xilma - xillik qonuni.** Xilma xillik tabiatning asosiy xususiyatlaridan biridir. Bu xususiyatlar tirik organizmlar va ekotizimlarda o'ziga xosdir. Bu qonunlardan birinchisi - genetik xilma-xillik qonunidir. Bu qonunga ko'ra, barcha tirik jonlar genetik jihatdan turlicha bo'lib, genetik xilma-xilligini ko'paytirish tendentsiyasiga ega. Tabiatda ikkita genetik jihatdan absolyut bir xil tur uchrashi mumkin emas.

Ikkinchi qonun - zaruriy xilma-xillik qonuni - har qanday tizim (ekotizim) absolyut bir xil elementlardan tashqil topmagan. Uchinchi qonun - tizim rivojlanishining tengsizlik qonuni - a'lo

Lekin tabiat chiqindisini kamaytirishga harakat qiladi. Shuning uchun ham bir organizm chiqindisi ikkinchisi uchun yashash sharoitini tashkil etadi, buni tuproq misolida ko'rish mumkin.

B.Kommonerning uchinchi qonuni hozircha bizning bilimimiz yetarli emasligi, tabiat o'z mexanizmi va faoliyatini «yaxshi» bilishini anglatadi. Bu qonun: tabiatni yaxshilayman deb unga zarar yetkazmang; agar natijaga to'liq ishonmasangiz tabiiy jarayonlarga aralashmang - deb ogohlantiradi. Bu jihatdan «asr loyihasi» shimol daryolarini janubga burish, o'z vaqtida to'xtatilganligini ta'kidlash mumkin. Hozirgi kunda ham hech kim bu loyihani amalga oshirilishi nimalarga olib kelishini ishonchli ravishda asoslab berolmaydi. Birgina iqlimni olib qaraylik. Shimoliy daryolar suv bilan birga Arktikaga issiqlik oqib keladi. Ular oqimining keskin kamayishi Arktika va tundra iqlimini yanada keskinlashtiradi. Bir yerda biz qancha cho'lni bog'rog'larga aylantirsak - shuncha bog'rog'larni cho'lga aylantiramiz degan fikrni eslash kifoya. («Chelovek i priroda», 1981 № 8, 67-bet).

«Tabiatga zarar yetkazma» degan qoida qadimgi rimliklarga aniqroq ma'lum bo'lgan. Tatsit eramizning 15 yillaridagi voqealarni quyidagiga yozib qoldirgan: Arruntsiy va Atey senat oldiga Tibr qo'yilishini kamaytirish uchun daryo va ko'llarni to'sish mumkinmi, degan masalani qo'yadi. Bu masala yuzasidan senat a'zolari tadbirga qarshi ekanliklarini bildirib, oqimni to'sish atrofni suv bosishi, botqoqlanish va hosildor yerlarni dashtga aylanishiga olib keladi, degan fikrni bildiradi. Tabiat o'zi yaratgan daryolarning boshlanishi, quyilishi va oqishiga yetarli darajada e'tibor berib, inson aralashuviga hojat qolmagan deb hisoblanadi.

Tatsit o'z fikrini: senat a'zolari taklifi yoki ishning qiyinligini hisobga olinganda ham Gneem Pizon fikri, ya'ni hammasini tabiiy holicha qoldirgan ma'qul deb yakunlaydi. Tatsit tomonidan yozilgan voqealar bizga oshkora ekologik ekspertizani eslatmaydimi?

To'rtinchi qonunni muallif B.Kommoner quyidagicha izohlaydi: global ekotizim bir butunlikni namoyon qilib, hech narsa yutilmaydi yoki yo'qotilmaydi va umumiy yaxshilash ob'ekti bo'lib hisoblanmaydi; inson mehnati bilan olingan barcha

## M U N D A R I J A

<b>SO'Z BOSHI</b> .....	7
<b>“Ekologiya” fanidan ma’ruza mavzularining vaqt bo’yicha taqsimlanishi</b> .....	8
<b>KIRISH</b> .....	10
<b>0.1. Ekologiya fan sifatida</b> .....	10
<b>0.2. Ekologiyaning boshqa fanlar bilano’zaro bog’liqligi</b> .....	11
<b>0.3. Ekologiyaning asosiy bo’limlari</b> .....	12
<b>0.4. Ekologiyaning vazifalari</b> .....	14
<b>0.5. Ekologiyaning rivojlanish tarixi</b> .....	15
<b>1-ma’ruza. EKOLOGIK TIZIMLAR</b> .....	19
<b>1.1 Tizimlar tushunchasi</b> .....	19
<b>1.2. Biologik tizim</b> .....	20
<b>1.3. Ulkan biotizimlar</b> .....	22
<b>1.4. Biotsenoz</b> .....	25
<b>1.5. Ekologik tizimlar (ekotizimlar) ta’rifi</b> .....	25
<b>1.6. Biotsenozda o’zaro bog’liklik xususiyati</b> .....	27
<b>1.7. Biogeotsenoz</b> .....	29
<b>1.8. Ekotizim populyatsiya bo’la oladimi?</b> .....	30
<b>1.9. Biomalar</b> .....	31
<b>1.10. Ekologik makon</b> .....	30
<b>1.11. Hayotiy shakl</b> .....	32
<b>1.12. Areal</b> .....	33
<b>2- ma’ruza. BIOEKOS QONUNLARI</b> .....	35
<b>2.1.Qonun va qonuniyat haqida tushuncha</b> .....	35
<b>2.2. Bioekosning asosiy qonuni</b> .....	36
<b>2.3. Kommoner qonunlari</b> .....	36
<b>2.4. Evolyutsion va tizimli qonunlar</b> .....	39
<b>2.5. Xilma-xillik qonunlar</b> .....	39
<b>2.6. Tirik organizmlarning fizik –kimyoviy birlik qonuni</b> .....	40
<b>2.7. Ekologik qoidalar va printsiplar</b> .....	40

<b>3- ma'ruza. EKOLOGIK OMILLAR</b> .....	42
<b>3.1. Ekologik omillarning umumiy ta'rifi</b> .....	42
<b>3.2. Ekologik omillar tasnifi</b> .....	42
<b>3.3. Abiotik omillar</b> .....	43
<b>3.4. Biotik omillar</b> .....	44
<b>3.5. Ekologik chidamlilik va valentlik</b> .....	47
<b>3.6. Ekologik omillarning mintaqaviyligi</b> .....	48
<b>3.7. Stenobiontli va evribiontli organizmlar</b> .....	49
<b>3.8. Cheklangan omillar</b> .....	49
<b>3.9. Minimum qonuniyatlari</b> .....	51
<b>3.10. Tolerantlik qonuni</b> .....	52
<b>3.11. Ekologik omillarning o'zaro ta'siri</b> .....	53
<b>3.12. Ekologik omillar va ekologik jarayonlar</b> .....	54
<b>4- ma'ruza. ORGANIZMLAR ENERGETIKASI VA EKOTIZIM</b> .....	56
<b>4.1. Energiya tushunchasi</b> .....	56
<b>4.2. Energiya sifati</b> .....	57
<b>4.3. Quyosh-biosfera energiyasining asosiy manbai</b> .....	57
<b>4.4. Fotosintez va xemosintez</b> .....	59
<b>4.5. Energiyani qayta hosil qiluvchi hujayralar</b> .....	60
<b>4.6. Insoniyatning avtotrofligi</b> .....	60
<b>4.7. Fotosintezning foydali ish koeffitsienti (FIK)</b> .....	61
<b>4.8. Trofik zanjir, tarmoq, sath va davrlar</b> .....	61
<b>4.9. Organik moddalarning parchalanishi</b> .....	62
<b>4.10. Ekotizim mahsuldorligi</b> .....	63
<b>4.11. Ekologik piramidalar</b> .....	64
<b>4.12. Trofik zanjirlarda energiyaning hosil bo'lishi</b> .....	65
<b>4.13. Negentropiya</b> .....	65
<b>4.14. Yer energetikasida insonning o'rni</b> .....	66
<b>5- ma'ruza. EKOTIZIMLARDA MODDALAR AYLANISHI</b> .....	68
<b>5.1. Global aylanish</b> .....	68
<b>5.2. Katta aylanish</b> .....	68
<b>5.3. Kichik aylanish</b> .....	69

bilan isbotlangan bo'lishi lozim.

Birinchi qonun shuni ifodalaydiki, tabiatda bir biri bilan bog'liq bo'lmagan hodisalar bo'lmaganligi kabi, insonning har qanday faoliyati uni o'rab turgan atrof muhitda o'z aksini topadi. Bu ichki dinamik tenglik qonunida o'z aksini topgan bo'lib, u quyidagicha ifodalanadi.

Modda, energiya, ma'lumot va alohida tabiiy tizimlarning dinamik sifati o'zaro shunday bog'langanki, bu ko'rsatkichlarning birortasi o'zgarishi, boshqalarida ham o'zgarishga sabab bo'ladi, lekin moddiy, energetik, ma'lumot va tizim dinamik sifati umumiy holda saqlanadi.

Tabiiy zanjir reaksiyasi, o'z navbatida hodisalar zanjiri o'zi bilan bog'langan boshqa hodisalarni o'zgarishiga olib keladi.

Masalan: changlantiruvchi hashoratlarning qirilib ketishi, o'simliklarning hosildorligi, ularning chatishib yangi tur paydo bo'lishiga ta'sir etadi va bu o'z navbatida o'simliklarning mevasi, tanasi, urug'i bilan oziqlanuvchi hayvonot turlarining yo'qolishiga olib keladi.

Tabiiy tizimlardagi o'zaro harakat, sifat jihatdan bir xil emas. Bir ko'rsatkichning kuchsiz o'zgarishi boshqa ko'rsatkichlarning kuchli o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Katta o'zgarishlar alohida ekotizimlardan biosferaga o'ta turib global jarayonlar o'zgarishiga olib keladi. Bundan ikkinchi evolyutsion qonunlar, evolyutsion yunalish qonuni va evolyutsiyani orqaga qaytmasligi qonuni kelib chiqadi (L.Dollo). Birinchi qonunning ifodalanishi quyida keltirilgan.

Evolutsiyaning umumiy yunalishi tarixiy mavjudlikning o'zgarib turadigan sharoitiga moslashishga qaratilgan. Organizmlar yoki ularning avlodlari dastlabki holatiga qaytish mumkin emas.

Kommonerning ikkinchi qonunini kengroq qarab chiqamiz. Bu qonun har qanday tabiiy tizim muhitning moddiy, energetik imkoniyatlari hisobiga rivojlanishini ko'rsatdi.

Bundan ko'rinib turibdiki, absolyut chiqindsiz ishlab chiqarish mavjud emas. Faqat kam chiqindili ishlab chiqarishga erishish mumkin. Ekotizim va biosfera chiqindsiz ishlaydi degan tushuncha xatodir. Keng ma'noda olsak, ko'mir qatlamlari, tabiiy neft, ohaktosh, chili selitrasi, hatto kislorod- biosfera chiqindsidir.

uning biologik qonunlarini inkor qilmaydi. Lekin qonuniyat va qonunning mustaqilligi, ularning o'zaro harakatini inkor qilmaydi.

**2.2 Bioekosning asosiy qonuni.** Bu qonun quyidagicha ifodalanadi: ekotizimlar tirik organizmlar rivojlanishiga yo'naltirilgan muhit sharoiti imkoniyatlari birligini tashqil qiladi.

V.G. Nesterov (1991) bo'yicha, bioekosning asosiy qonuni tirik tabiat va atrofda tirik organizmlar muhiti munosabatlarini yaxshilash bo'lib, quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$\left\{ \left[ \frac{0}{0+|0-B|} \right] = X \right\} \rightarrow 1$$

bu yerda 0-atrof muhit, B- tirik tabiat, 0 va B birlikda ideallikka intiladi ya'ni  $x \rightarrow 1$ . Shunday qilib, bu qonun muhitni 0 organizmlarning bir - biriga muvofiq kelish qiymatini ifodalaydi.

«Qiyamat» tushunchasi bu yerda organizmlarning miqdoriga yashash sharoiti mos kelishini ifodalash uchun qo'llanilgan.

Biekosning asosiy qonuni boshqa tushunchalar singari oddiydir. Uning matematik ifodasini olishda 0 muhit tavsifi, B organizmi talablariga bo'linadi. B  $0+(0-B)$ ga o'zgartirilib bioekos ulushining me'yori olinadi. Oxirgi ifodada  $|0+B|$  ning qiymati manfiy yoki musbat bo'lsa ham u ijobiy deb olinib 0 qiymatga qo'shiladi.

V.G. Nesterovning ta'kidlashicha, bioekosning asosiy qonuni hech qanday tashqi kuchlar ta'sirisiz mavjud. Bu qonun tirik organizmlarni tashqi ta'sirining tomonidan foydalanib, salbiy tomonini bartaraf qilishini ifodalaydi.

**2.3 Kommoner qonunlari.** Xususan ekologik qonunlar, bioekosning asosiy qonuni, har bir kishiga tushunarli bo'lgan oddiy qoidalar to'plamiga keltirilishi mumkin.

Buni Kommoner (1974) quyidagicha ifodalaydi:

**1. Hamma narsa bir biri bilan bog'liq; 2. Hamma narsa qayoqqadir ketadi; 3. Tabiat -yaxshi- biladi; 4. Hech narsa bekorga berilmaydi.**

Lekin ekologik realizmni ishlab chiqish uchun bu qonunlar tushuntirilishi hamda nazariy bilimlar va haqiqiy ma'lumotlar

5.4. Biogeokimyoviy aylanish.....	71
5.5. Uglerodning aylanishi.....	72
5.6. Azotning aylanishi.....	75
5.7. Kislородning aylanishi.....	77
5.8. Vodorodning aylanishi.....	78
5.9. Boshqa elementlarning aylanishi.....	79

## 6- ma'ruza. EKOTIZIMLARNING FAOLIYATI .....83

6.1. Umumiy tushunchalar.....	83
6.2. Ekotizimning tashkil topishi.....	84
6.3. Ekotizimning vaqt va bo'shliqdagi chegarasi.....	85
6.4. Ekotizimning mintaqaviyligi (zonalligi).....	89
6.5. Mintaqaviyligining vaqtinchalik jihatlari.....	90
6.6. Ekotizimning barqarorligi.....	91
6.7. Rezistent va elastik barqarorlik.....	93
6.8. Suktsessiya.....	93
6.9. O'z-o'zidan harakatda bo'lish va o'z-o'zidan rivojlanish.....	96
6.10. O'zini-o'zi rostdash va o'zini-o'zi tashkil qilish.....	97
6.11. O'zini-o'zi boshqarish.....	97

## 7- ma'ruza.. EKOTIZIM EVOLYUTSIYASI .....100

7.1. Yerdagi hayot tasodifiymi?.....	101
7.2. Dunyoning moddiy birligi.....	102
7.3. Koinot evolyutsiyasi.....	103
7.4. Evolyutsiyaning omillari.....	104
7.5. Nurlanish va maydon.....	108
7.6. Zilzila va vulkanizm.....	111
7.7. Yerga meteoritlarning qulashi.....	113
7.8. Evolyutsiya va iqlim.....	114
7.9. Evolyutsiyaning tashqi omillarining ba'zi bir umumiy qonuniyatlari.....	116
7.10. Evolyutsiyaning yo'nalishi.....	116
7.11. Ekogenez.....	118
7.12. Ekotizim evolyutsiyaning tarkibiy qismi.....	119
7.13. Keskin davr.....	120
7.14. Fitotsenozlarning jadal evolyutsiyasi.....	121
7.15. Yuqori gradientli davr.....	122
7.16. Evolyutsiya to'liqlari.....	122

XULOSA .....	125
1-ilova. Ba'zi fizik hajmlar ro'yxati .....	128
2-ilova. Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish sohalarida faoliyat ko'rsatayotgan muassasa va tashkilotlar .....	130
3-ilova. Asosiy atama va tushunchalar .....	134
4-ilova. Fanga hissa qo'shgan olimlar .....	156
Adabiyotlar.....	159

## 2-ma'ruza. Mavzu: BIOEKOS QONUNLARI

Ekologiya boshqa tabiiy fanlar kabi tabiat qonunlarini o'rganadi. Bu qonunlar guruhini bioekos qonunlari deb yuritimiz.

### 2.1 Qonun va qonuniyat xaqida tushuncha

### 2.2 Bioekosning asosiy qonuni

### 2.3 Kommoner qonunlari

### 2.4 Evolyutsion va tizimli qonunlar

### 2.5 Xilma-xillik qonunlari

### 2.6 Tirik organizmlarning fizik - kimyoviy birlik qonuni

### 2.7 Ekologik qoidalar va printsiplar

*Adabiyotlar:11; 15; 20; 26.*

*Tayanch iboralar: akseleratsiya, antibiotlar, biotsenoz, vegetativ, vikariat, gerbitsidlar, gomologiya, tabiat ilmi, imago, mutatsiya, ontogenez, Le-Shatel'e printsiipi, suksessiya, takson, Tibr, filogenez, fito, xromosomalar, evolyutsiya.*

**2.1.Qonun va qonuniyat haqida tushuncha.** Yuqorida qayd etilganidek, ekologiya ekotizimlarning ichki va ular o'rtasidagi, xususan biotsenoz va ekotop (biotop) hamda ularni tashkil etuvchi komponentlari orasidagi munosabatni o'rganadi.

Munosabatlar deganda ob'ektiv mavjud bo'lgan alohida guruhlar va ularning barqaror munosabatlarini hamda moddiy dunyo rivojlanishini va borliqni belgilovchi qonuniyatlar tushuniladi. Qonuniyatning ob'ektivligi shundaki, u inson ongi va hukmiga bog'liq bo'lmagan holda namoyon bo'ladi. Mavjudlik sifati talablariga javob beruvchi ba'zi qonuniyatlar qonunlar deb yuritiladi.

Qonuniyatlar shuningdek, qonunlar sabab va oqibatlarining bog'liqligini ta'riflaydi, bunda sabab va oqibatlar ko'pincha o'rni bilan almashinishi mumkin. Boshqacha xususiyati esa uning mustaqilligi, ya'ni bir - biriga nisbatan bog'liq emasligidir. Biror qonun, hodisa sodir bo'lish sharoiti va mexanizmi mavjud bo'lsa, boshqasini «inkor» qilmaydi.

Masalan, insoniyatning ijtimoiy rivojlanish qonuniyatlari

12. Populyatsiyaga ta'rif bering?
13. Populyatsiyalarning bo'linishini ayting?
14. Populyatsiyalarning qanday guruhli xususiyatlarini bilasiz?
15. Panmiksiya nima?
16. Gomeostazga ta'rif bering?
17. Gomeostaz mexanizmini tushuntiring?
18. Jamoa deganda nimani tushunasiz?
19. Qanday jamoalarni biotsenoz deb atash mumkin?
20. Ekotizimga ta'rif bering?
21. Ekotizimda qanday jarayonlar amalga oshiriladi?
22. Ekotizimlar qanday tasniflanadi?
23. Biogeotseoz nima?
24. Biogeotsenoz ekotizimdan nima bilan farq qiladi?
25. Biogeotsenozning tarkibiy qismlarini sanab o'ting?
26. Biogeotsenozdagi o'zaro munosabat xususiyatlari qanday?
27. Ekotizim populyatsiya bo'la oladimi?
28. Tsenopopulyatsiya va superpopulyatsiyalar nima?
29. Biomaga ta'rif bering?
30. Qanday biomalarni bilasiz?
31. Ekologik makon to'g'risida nima bilasiz?
32. Adaptatsiya nima?
33. Siz qanday hayotiy shakllarni bilasiz?
34. Arealga ta'rif bering?

## SO'Z BOSHI

O'zbekiston Respublikasini siyosiy va iqtisodiy jihatdan rivojlantirish, uning ekologik barqarorligini ta'minlash davrimizning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» kitobida: «Tabiiy va mineral - xom ashyo zaxiralaridan vahshiylarcha, ekstensiv usulda, juda katta xarajatlar va isrofgarchilik bilan foydalanishga asoslangan sotsialistik xo'jalik yuritish tizimining butun mohiyatiga mamlakat ixtiyoridagi beqiyos boyliklarga avaylab munosabatda bo'lish g'oyasi butunlay yot edi. Aksincha, boyliklardan bunday foydalanish ikki tuzumning iqtisodiy musobaqasida mamlakatning asosiy dastagi, eksport imkoniyatlarining negizi bo'lib keldi» deb ta'kidlagan edi. Bunday xo'jalik yuritish tabiat va iqtisodga katta zarar keltirdi; yashash sharoitlarining noqulay sanitar-gigienik holatlarini keltirib chiqardi; ko'pincha ekologik muammolarni, jumladan Orol dengizi muammolarini vujudga keltirdi va murakkablashtirdi. «Asrlar tutash kelgan pallada butun insoniyat, deb ta'kidlaydi I.A.Karimov, - mamlakatimiz aholisi juda katta ekologik xavfga duch kelib qoldi. Buni sezmaslik, qo'l qovushtirib o'tirish o'z-o'zini o'limga mahkum etish bilan barobardir». Afsuski, hali ko'plar ushbu muammoga beparvolik va mas'uliyatsizlik bilan munosabatda bulmoqdalar va ekologik ta'limning umumiy darajasi hali yetarli emas, aholining ekologik madaniyati esa talabga javob bermaydi.

Muammoli ma'ruzalar to'plami oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan talabalar uchun ta'lim sohasidagi davlat standartiga ko'ra tayyorlangan. Muammoli ma'ruzalar t'plamida tabiatdagi dinamik va statik qonuniyatlar; organizm va muhitning o'zaro ta'siri; ekotizim va jamoalar; biosfera va uning rivojlanish qonuniyatlari; tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va tabiatni muhofaza qilishning ekologik negizlari; kelajakda jamiyatni barqaror rivojlantirish va bioxilma-xillikni saqlash, tabiatga zarar yetkazmaydigan texnologiyalarni yaratish masalalari yoritilgan. Na'ruzalar matnini tuzishda dots. Xolboev B.M., Otaqulov O'.X., Panjiev U.R. lar qatnashgan.

**“Ekologiya” fanidan ma’ruza mavzularining vaqt bo’yicha taqsimlanishi**

№	Ma’ruzalarning mavzusi	Vaqt bo’yicha taqsimlanishi, soatda
1	2	3
	Kirish	2
<b>I</b>	<b>Ekologik tizimlar</b>	<b>4</b>
1.1	Tizimlar, biologik tizim, ulkan biotizimlar, biotsenoz, ekologik tizimlar	2
1.2	Biotsenozda o’zaro bog’liklik xususiyati, biogeotsenoz, ekotizim populyatsiya bo’la oladimi? Biomalar, ekologik makon, hayotiy shakl, areal	2
<b>II</b>	<b>Bioekos qonunlari</b>	<b>4</b>
2.1	Qonun va qonuniyat xaqida tushuncha, bioekosning asosiy qonuni, kommoner qonunlari	2
2.2	Evolutsion va tizimli qonunlar, xilma-xillik qonunlari, tirik organizmlarning fizik – kimyoviy birlik qonuni, ekologik qoidalar va printsiplar	2
<b>III</b>	<b>Ekologik omillar</b>	<b>6</b>
3.1	Ekologik omillarning umumiy ta’rifi, ekologik omillar tasnifi, abiotik omillar, biotik omillar.	2
3.2	Ekologik chidamlilik va valentlik, ekologik omillarning mintaqaviyligi, stenobiontli va evribiontli organizmlar, cheklangan omillar	2
3.3	Minimum qonuniyatlari, tolerantlik qonuni, ekologik omillarning o’zaro ta’siri, ekologik omillar va ekologik jarayonlar	2
<b>IV</b>	<b>Ekotizimlar va organizmlar energetikasi</b>	<b>4</b>
4.1	Energiya tushunchasi, energiya sifati, quyosh – biosfera energiyasining asosiy manbai, fotosintez va xemosintez, energiyani qayta hosil qiluvchi hujayralar, insoniyatning avtotrofligi, fotosintezning foydali ish koeffitsienti (FIK)	2
4.2	Trofik zanjir, tarmoq, sath va davrlar, organik moddalarning parchalanishi, ekotizim mahsuldorligi, ekologik piramidalar, trofik zanjirlarda energiya ning hosil bo’lishi, negentropiya, yer energetikasida insonning o’rni	2

bo’lib, u iqlimning noqulay harorati ta’sirlaridan himoyalani uchun shakllanadi. Ular asosan, har xil joylashgan kurtaklarning tiklanishi yoki yilning noqulay paytlarida yosh novdalarning joylashishida namoyon bo’ladi.

D.N. Qashqarov (1945) hayvonlarni suzib yuruvchi (suvli yoki yarim suvli), qazuvchi (absolyut va nisbiy yer qaziydigan), quruqlikdagi (uya qilmaydigan, uya qiladigan va qoyalarda yashaydigan) havoda va yog’ochga o’rmlab chiquvchi hayotiy shakllarga ajratadi.

**1.12 Areal.** Bu hududiy tushuncha.

**Areal – o’simlik va hayvonlarning ma’lum turi, turkum yoki oilasi tarqalgan cheklangan hudud bo’lib, bir-biri bilan uzviy bog’liq organizmlar yig’indisi.**

Areal chegarasi tabiiy to’siqlar (tog’lar, dengizlar, daryolar), hamda iqlim, tuproq, ozuqa resurslari va boshqa tabiiy omillar bilan belgilanadi.

Keng arealga ega bo’lgan organizmlar kosmopolit, uncha katta bo’lmagan maydonlarda yashovchilar esa endemiklar deb ataladi.

**NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Tizim deganda nimani tushunasiz?
2. Tizim nazariyasining yaratuvchilaridan kimlarni bilasiz?
3. Tizimning ierarxik tuzilishini tushuntiring?
4. Emerjentlik xossalari misol keltiring?
5. Tizimli tadqiqotlar majmuiga nimalar kiradi?
6. Tizimli yondashish deganda siz nimani tushunasiz?
7. Biologik tizim nima?
8. Biotizim qanday xususiyatlari mavjud?
9. O’z-o’zini tashqil etish va o’z-o’zini boshqarish deganda nimani tushunasiz?
10. Teskari aloqa nima?
11. Biotizimlarni qanday fan o’rganadi?





jihatlari ajratadi: organizmlar joylashgan fizik fazo, ularning funksional ahamiyati (masalan: jamoaning trofik holati) va tabiiy muhit gradientlariga nisbatan holati (harorat, yorug'lik, namlik va tashqi omillar).

**Ekologik makon - fazoda qandaydir bir turning joylashgan o'rni bo'lib, muhit ko'rsatkichlarining yig'indisi, jamoadagi organizmlarning funksional ahamiyati, ularning morfotuzilishli moslashuvi, fiziologik va hatti-harakatini ifoda etadi.**

Bir tur ekologik makon doirasida boshqa tur bilan ozuqa va energiya manbalaridan foydalanishda raqobatlashmaydi. Har xil turlar turli geografik hududlarda bir xil ekologik makonni egallashi mumkin. Bunday turlar ekologik ekvivalent deb ataladi, masalan Avstraliyaning katta kengrasi Shimoliy Amerikaning antelopa va bezonlari shu o'lka faunasining ekvivalentidir.

**1.11 Hayotiy shakl.** Yu. Odum quruqlikdagi biomalarni bog'lovchi va bog'lanishiga yo'l qo'yuvchi chegaralarni va yer ustidagi biomlarning tavsiflarini hayotiy shakl deb ta'kidlaydi.

**Muhitga turli o'xshash jihatlari bilan moslashuvi natijasida kelib chiqqan turlar guruhi, asosiy morfogenetik chegarasi va fe'l-atvori belgilari bilan bir-biriga yaqin bo'lishini hayotiy shakl deb atash qabul qilingan.**

Bunda har xil turlar muntazam munosabatdan uzoq bo'lishi mumkin, biroq bir xil adaptatsiyaga ega bo'ladi.

**Adaptatsiya - organizmlar, populyatsiyalar, turlar va jamoalarning tashqi muhit sharoitlariga moslashuvidir.**

Adaptatsiyalar morfologik (masalan, organizmlar shaklini qayta qurish ahloqiy (boshpana qurish), fiziologik, iqlimiy va xromatik (chuqur qismida pigment tarkibning o'zgarishi) jihatdan farq qiladi.

O'simliklar uchun ayniqsa, morfofiziologik adaptatsiya xos

<b>V</b>	<b>Ekotizimda moddalar aylanishi</b>	<b>4</b>
5.1	Global aylanish, katta aylanish, kichik aylanish, biogeokimyoviy davr uglerodning aylanishi	2
5.5	Azotning aylanishi, kislorodning aylanishi, vodorodning aylanishi	2
<b>VI</b>	<b>Ekotizimlar faoliyati</b>	<b>4</b>
6.1	Umumiy tushunchalar, ekotizimning tashkil topishi, ekotizimning vaqt va bo'shliqdagi chegarasi, ekotizimning mintaqaviyligi (zonalligi)	2
6.2	Mintaqaviylikning vaqtinchalik jihatlari, ekotizimning barqarorligi, rezistent va elastik barqarorlik, suksessiya, o'z-o'zidan harakatda bo'lish va o'z-o'zidan rivojlanish, o'zini - o'zi rostdash va o'zini - o'zi tashkil qilish, o'zini - o'zi boshqarish	2
<b>VII</b>	<b>Ekotizim evolyutsiyasi</b>	<b>8</b>
7.1	Yerdagi hayot tasodifiymi? dunyoning moddiy birligi, koinot evolyutsiyasi, evolyutsiyaning omillari	2
7.2	Nurlanish va maydon, zilzila va vulkanizm, yerga meteoritlarning qulashi, evolyutsiya va iqlim	2
7.3	Evolyutsiyaning tashqi omillarining ba'zi bir umumiy qonuniyatlari, evolyutsiyaning yo'nalishi, ekologenez	2
7.4	Ekotizim evolyutsiyasining tarkibiy qismi, keskin davr, fitotsenozlarning jadal evolyutsiyasi, yuqori gradientli davr, evolyutsiya to'lqinlari	2

Inson havo, suv va zaminning pokligini taʼminlashi, tabiatni asrab avaylashi, oʻzini doimo ozoda tutishi lozim.

**Avesto**

## KIRISH

### 0.1 Ekologiya fan sifatida

### 0.2 Ekologiyaning boshqa fanlar bilan oʻzaro bogʻliqligi

### 0.3 Ekologiyaning asosiy boʻlimlari

### 0.4 Ekologiyaning vazifalari

### 0.5 Ekologiyaning rivojlanish tarixi

*Adabiyotlar: 1; 9; 17; 25;*

*Tayanch iboralar: abiotik muhit, antagonistik, gipoteza, global, differentsiatsiya, zoologiya, integratsiya, kontekst, kontseptsiya, noosfera, organik muhit, tur, siyosatshunoslik, barqaror rivojlanish, tsivilizatsiya*

**0.1 Ekologiya fan sifatida.** «Ekologiya» atamasi va uning maʼnosi fanga 1866 yilda nemis biologi Ernst Gekkel tomonidan kiritilgan (1834-1919). U ekologiya deganda muhit va organizmlarning oʻzaro bogʻliqligini tushungan va fanning bu tarmogʻiga quyidagicha taʼrif bergan: «Ekologiya bu butun tirik mavjudotlarning muhitdagi organik va noorganik komponentlari bilan oʻzaro aloqadorligini oʻrganadi, bunda hayvonlar va oʻsimliklarning noantagonistik va antogonistik oʻzaro aloqadorligini hisobga oladi. Bir soʻz bilan aytganda, ekologiya-tabiatdagi jami murakkab aloqadorlik va oʻzaro munosabatlarni oʻrganadigan fan boʻlib, Ch. Darvin fikricha, yashash uchun kurash shartlaridan biridir. Ayniqsa, Ch. Darvinning evolyutsion taʼlimoti, «Turlarning tabiiy yoʻl bilan tanlanishidan kelib chiqishi» kitobi (1859) ekologiya fanining shakllanishiga, mustaqil fan sifatida yuzaga kelishiga katta hissa qoʻshdi. Ammo Shved olimlari Bengt Hultman va Erik Levlinlar fikri boʻyicha, ekologik fanning asoschisi boʻlib Gilbert Uayt (1793 yilda vafot etgan) hisoblanadi. Uning «Zelburning tabiiy tarixi» asari xozirgi zamon ekologik xarakterining asosi boʻlib xisoblanadi.

Tsenopopulyatsiya toʻgʻrisidagi kontseptsiyani B.A. Bkov (1970) rivojlantirdi.

**Oʻsimliklar tsenopopulyatsiyasining bir uchastkadagi yigʻindisi (biotopda) fitotsenozni, bir turli bir-biriga bogʻliq tsenopopulyatsiyalar yigʻindisi populyatsiyani tashkil etadi.**

Koʻchib yuruvchi hayvonlarga nisbatan murakkabroq: hattoki bir-biriga aloqador boʻlmagan biogeotsenozlar yoki yirik landshaftli-geografik birlashmalar elementlari boʻlishi mumkin. Biroq oʻsimliklarga nisbatan bu oson emas. Xuddi shuning uchun V.N.Beklemishev (1960) «superpopulyatsiya» atamasini taklif etdi, bu atama - uzluksiz keng hududda joylashgan har-xil populyatsiya boʻlib, keng hududdagi qismlari bir-biri bilan oʻzaro aloqada boʻla olmaydi. Yevro-Osiyoning shimoliy qismidagi hududlarida archa, qaragʻay, qayin, va boshqa turdagi oʻsimliklar ulkan superpopulyatsiyalar hisoblanadi. Bir-biridan uzoq bu turlarning jamoasi bir biri bilan erkin chatishish imkoniyatidan yiroq boʻladi (panmikatsiya).

**1.9 Biomalar.** Biogeotsenozlar birmuncha yirikroq ekotizimlar jamoasiga birlashishi mumkin. Bu jamoa biom yoki formatsiya deb ataladi.

**Biom - bu mikrotizim boʻlib, iqlim sharoitlari, energiya oqimlari, moddalar almashinuvi, oʻsimliklar turi va hayvonlar migratsiyasi bilan uzviy bogʻlangan biogeotsenozlar yoki birmuncha past darajadagi ekotizimlar toʻgʻrisidagi tushunchani bildiradi.**

Biomalar - yer, dengiz chuchuk suvli muhitlarga boʻlinadi. Masalan tayga, dasht, tropik oʻrmon, marjonli qoyalalar majmuasi va boshqalar yer bioblari hisoblanadilar. Bioblarning global yigʻindisi - Yer kurrasi biosferasini tashkil etadi.

**1.10 Ekologik makon.** Ekotizimlarda oʻsimliklar, hayvonlar va boshqa organizmlarning turi, ahamiyati va holati ekologik makon deb ataladi. Bu atamani fanga birinchi boʻlib, 1917 yili amerikalik olim I. Grinell taklif etgan.

Yu. Odum (1986) ekologik makonning uchta asosiy

Ikkinchi printsip - chetga chiqish sharoitlari: biotop meʼyoridan qanchalik chetga chiqsa, shuncha biotsenoz qashshoqlashib boradi, shunga qaramasdan ayrim turlarning alohida yashaydigan organizmlarning miqdori birinchi holatdagiga nisbatan koʻp boʻladi. Bu birinchi navbatda ekstremal biotoplarga taalluqli, masalan, muhitning oʻta ifloslanishi bilan izohlanadi.

Uchinchi printsip - muhitning bir tekis oʻzgarishi: muhit sharoitlari qanchalik bir tekis oʻzgarsa va shuncha uzoq payt biotop oʻzgarib qolsa, biotsenoz tobora turlarga boy, vazmin va barqaror boʻladi. Bu evolyutsion - dinamik printsip. Demak, biotopda qanchalik tez oʻzgarish sodir boʻlsa, turlarning bu oʻzgarishlarga moslashishi qiyin kechadi va turlar tarkiblarining qashshoqlashishiga olib keladi.

Nihoyat, toʻrtinchisi - jins tur namoyondalari printsiplari: jinslarning boy turi, odatda biogeotsenozlarda oʻzining birdan-bir namoyondasi mavjud (G.F.Gauze nazariyasi, keyingi bobga qarang).

Tabiiy biogeotsenozlarga (butun ekotizim) kiruvchi turlarning faoliyati, muhitda oʻzining mavjudligini saqlashga yʻnaltiriltirilgan. Turlar muhitni yoʻq qilmaydi, vaholanki bu oʻz-oʻzini yoʻq qilishga olib kelgan boʻlardi.

Uzoq vaqt oraligʻida jamoalarning ajralganlik darajasi kamayishi mumkin, ekotizimda begona turlar tarqaladi. Natijada bitta biogeotsenoz asta-sekin qonuniy ravishda boshqasiga almashadi. Buni insonning tabiatga nisbatan keng miqyosidagi taʼsirida ham koʻrish mumkin.

**1.8 Populyatsiya ekotizim boʻla oladimi?** Shubhasiz, populyatsiya ham jamoadir, biroq u bir turning alohida yashaydigan organizmi boʻlishiga qaramay, populyatsiya va jamoa tirik materikning har xil ierarxik darajasini tashqil etadi (1.1 - rasmda koʻrsatilgan).

Bizning fikrimizcha, populyatsiya uni oʻrab turgan muhiti bilan birgalikda qaralsa, ekotizim boʻlishi mumkin.

Shu nuqtai nazardan botanik T.A. Rabotnov (1950) biogeotsenoz va biotsenozning aniq chegarasiga kiruvchi organizmlarni turkumlar yigʻindisi sifatida tsenopopulyatsiya tushunchasini kiritgan.

(2003, 25 bet)

«Ekologiya» yunoncha soʻzdan olingan boʻlib «Oykos» «uy-joy, makon» degan maʼnoni anglatadi va qadimiy adabiyotlarda bu soʻzning sinonimi «oykologiya»dir.

Mazmun jihatdan ekologiya «oʻz uyingda»gi organizmlar haqidagi fandir. Keng maʼnoda ekologiya mazmunini quyidagicha taʼriflash mumkin:

«Ekologiya bir-biri bilan oʻzaro bogʻliq organizmlar va ularning ekologik muhit munosabati yoki organizmlar guruhining atrof muhitga yoki tirik organizmlarning bir-biri va yashash muhiti bilan oʻzaro munosabatlari haqidagi fandir».

**0.2 Ekologiyaning boshqa fanlar bilan oʻzaro bogʻliqligi.** Ekologiya biologik fan. U «organizm - muhit» tizimida organizmlarni belgilovchi elementlarni tashkil etuvchilardan biridir. Shu bilan bir qatorda bu maʼlum maʼnoda muhitga bogʻliq boʻlgan «kuchsiz» elementdir. Organizmlar uchun muhitning «ob - havosi» muhim ahamiyatga ega, biroq oʻz oʻrnida «tabiatda noqulay ob-havoning oʻzi yoʻq». Shunga qaramasdan, yashash muhitining yomonlashishi muhitga nisbatan befarq munosabatda boʻlganda organizmlarga salbiy taʼsir etadi. Muhit yomonlashishni qabul qilmaydi, ularni faqat organizmlargina qabul qiladi. Shuning uchun ham ekologiya oʻz ishi faoliyati davomida zoologiya, botanika, mikrobiologiya, fiziologiya, genetika, biokimyo, evolyutsion biologiya, geologiya, paleontologiya va boshqa fanlarning maʼlumotlari va uslublariga tayangan holda ish koʻradi. Bu fanlardan ekologiya koʻpgina izlanish uslublarini va qisman asosiy tushuncha va atamalarini qabul qilgan.

Boshqa jihatdan biz «muhit» deb tushunayotgan element geologiya, geokimyo, geofizika, tabiiy geografiya, gidrologiya, tuproqshunoslik va Yer toʻgʻrisidagi boshqa fanlarning asosiy oʻrganish manbaidir. Shunday qilib ekologiyani biologiya va Yer toʻgʻrisidagi fanlarning qoʻshilishidan hosil boʻlgan, deb qarash mumkin.

Lekin ekologiya va atrof muhit himoyasi vazifalari koʻp hollarda injenerlik va texnologik usullar bilan hal etiladi (chiqindilarni qayta ishlash, kommunal va sanoat oqimlarini tozalash, energiyaning noanʼanaviy usullardan foydalanish va

boshqalar). Shuning uchun ham ekologiya ayniqsa, uning tarmog'ini hisoblangan amaliy ekologiya, texnik va texnologik fanlar bilan uzviy bog'langan.

Hozirgi davrda ayniqsa, antropogen (inson) omil yaqqol sezilmoqda. Shuning uchun ekologik o'rganishning zarur yo'nalishlaridan biri-jamiyat va tabiiy tizimlar orasidagi munosabatni o'rganishdan iborat.

L.I. Tsvetkova va boshqalar (1999) «Ekologiya hozirgi paytda o'z ildizlari bilan biologiya fani zaminida rivojlangan bo'lsada, uning doirasidan chiqib yangi integrallashgan fanga aylandi va tabiiy, texnik va ijtimoiy fanlararo ko'priklar vazifasini bajarmoqda» deb mutlaqo to'g'ri yozgan (24 bet). Shunga ko'ra, Yer haqidagi fanlarga ham taalluqlidir, desak xato qilmaymiz.

Ekologiya nafaqat yuqorida qayd etilgan fanlar bilan, balki ma'lum darajada iqtisod, matematika, informatika, kibernetika va boshqa qator fanlar bilan ham chambarchas bog'liq.

Ekologiya va tabiat muhofazasi fani haqida ham to'xtalish lozim. Ekologiya va tabiat muhofazasining vazifalari bir-biriga chambarchas bog'liqligini hisobga oladigan bo'lsak, ularni bir-biridan ajratuvchi chegarani aniqlash aslo mumkin emas. Boshqacha aytganda, ekologiyani tabiat muhofazasining nazariy asosi deb qarash mumkin. O'z navbatida, tabiat muhofazasi – ekologik vazifalarning amaliy tadbirlari va hal etish usulidir. Shu ma'noda ba'zi hollarda qo'llaniladigan «Texnik ekologiya», «Sanoat ekologiyasi» va ba'zi tushunchalar ekologik fan hisoblanmaydi.

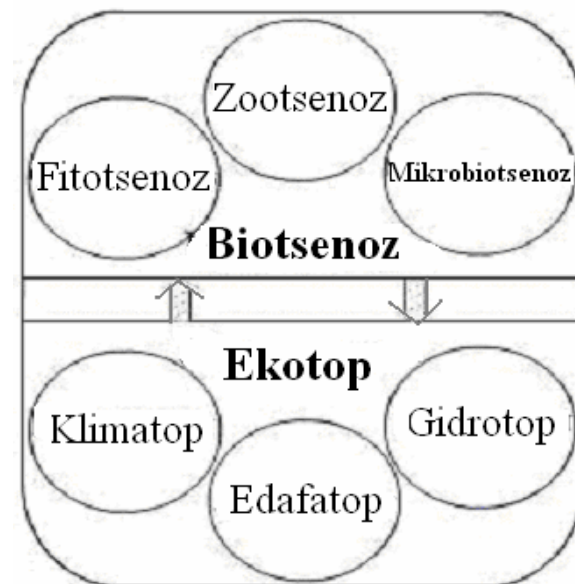
Ular faqat ekologik masalalarning muhandislik yechimini ta'minlaydi va dastlab tabiiy muhitning sifatini saqlab qoladi.

**0.3 Ekologivaning asosiy bo'limlari.** Ekologiya jadal rivojlanayotgan fanlardan biridir. Ko'pgina mamlakatlarning oliy o'quv yurtlari dasturlarida ekologiya fizika, matematika, kimyo fanlari bilan bir qatorda fundamental fanlar qatoriga kiritilgan. Albatta, ekologiyada barcha nazariy qoidalar yetarli darajada hozircha o'z o'rnini topganicha yo'q, u mazmunan fundamental emas. Bu ekologiyaning nisbatan yoshligi hamda yuqorida qayd etilganidek, jadal rivojlanayotganligidan dalolat beradi.

Shuning uchun ham mualliflar ushbu ma'ruzalar matnida dunyoning barqaror rivojlanish kontseptsiyasi modellarini,

hisoblanib, tizimning «atomar» tuzuvchisi sifatida qatnashadi. Ekotizim biogeotsenozning bir qismi bo'lishi mumkin, lekin shunday ekotizimlar mavjudki, ular biogeotsenoz tarkibiga kirmaydi.

## Biogeotsenoz



1.3-rasm. Biogeotsenozning tuzilmali-funksional sxemasi.

### 1.7 Biogeotsenozda o'zaro bog'liqlik xususiyatlari.

Ekotop, biotsenoz va ularning komponentlari moddiy ham energiya jihatidan o'zaro bog'liqligi 1.3 rasmda ko'rsatilgan. Bu o'zaro bog'liqlik ba'zi bir xossalar bilan tavsiflanib, ularni N.F.Reymers (1990) printsiplar deb atagan. U A.Tineman, G.Rants va Y.Illieslarning ilmiy ishlariga tayangan holda, ularni to'rt printsipga ajratadi. Birinchi printsipl - xilma-xillik: biotop sharoitlari qanchalik xilma-xil bo'lsa, shunchalik biotsenoz turlari ko'p bo'ladi. Birinchi printsiplning paydo bo'lishiga yomg'irli tropik o'rmonlardagi katta turlarni o'z ichiga olgan biotsenozlar va muhit sharoitlarining g'oyatda xilma-xilligi kiradi.

doimiy harakatda, rivojlanishda va o'zgarishda bo'lgan ichki qarama-qarshi dialektik birlik to'g'risida tasavvurga ega. Bunday ta'riflashga biz xam umuman qo'shilgan holda, biogeotsenoz doimiy ravishda aniqlik kiritishni talab etadi. Birinchidan-biogeotsenoz -bu nafaqat ikki o'lchamli yuza (er yuzasi), u muayyan bir «chuqurlikka», uchinchidan fazoviy koordinataga (tirik organizmlar Yerning o'nlab va yuzlab metr chuqurligiga kirib boradi), mikroorganizmlarning strotosferani ozonli qatlamida hattoki, undan ham yuqorida uchraydi. Ikkinchidan, ta'riflashda o'ziga xos xususiyat mutlaqo ortiqcha s'yz. Uchinchidan, atmosfera, tog' jinslari va boshqalar ob'ektlarini «tabiat hodisalari» emas, balki organizmlarni o'rab turuvchi muhit deb atash maqsadga muvofiqdir.

N.V.Timofeev - Resovskiy, N.N.Vorontsov va A.V.Yablokov (1977) biogeotsenozga birmuncha ixcham ta'rif berishgan: «Biogeotsenoz yopiq bo'lmagan tizim to'g'risida tasavvurga ega bo'lib, fazo va vaqt bo'yicha barqaror tuzilishi, moddiy-energetik «kirish» va «chiqish»lari bo'lgan, o'zaro bir-biriga bog'liq zanjirdagi biogeotsenozlar to'g'risidagi keng tushunchalar bilan tavsiflanadi» (22 bet).

Biogeotsenoz komponentlari va ularning bir-biri bilan o'zaro aloqadorligi 1.3 rasmda ko'rsatilgan.

Biogeotsenoz ta'rifidan kelib chiqqan holda, uni ikkita bosh tuzuvchilarga ajratish mumkin: tirik organizmlar jamoasi (biotsenoz) va abiotik omillar-muhit yig'indisi (biotop yoki ekotop). O'z navbatida, biotsenoz o'simliklar jamoasi (fitotsenoz), hayvonot dunyosi (zootsenoz) va mikroorganizmlar (mikrobotsenoz), ekotop esa iqlimiy (klimatop), suvli (gidrotop) va tuproq-gruntli (edafotop) komponentlardan tuzilgan.

Shuni ta'kidlash lozimki, ba'zi olimlar biogeotsenozlarning mavjudligini umuman tan olishmaydi yoki ularni ekotizimlar tushunchasi bilan o'xshatishadi. Shuning uchun mualliflar «biogeotsenoz» va «ekotizim» tushunchasiga yana bir marta qaytishni lozim deb topishdi.

Bu tushunchalar bir-biriga yaqin. Biroq ular bir-biriga o'xshash so'zlargina emas. Ekotizim tushunchasi o'zining beo'lchovligi bilan biogeotsenozdan kengdir, ya'ni istalgan biogeotsenoz ekologik tizimdir, har qanday biogeotsenoz ekotizim

iqtisodiy, ekologik va energetik manbalarni bir tizimga birlashtirish loyihasining bahosini, hayotning kelib chiqish gipotezasi kabi bahsga sabab bo'ladigan, tortishuvga chorlaydigan masalalarni o'rta tashladilar.

Bu masalalar ekologik yunalishdagi fanlar bo'limlari qatoriga kiradi. So'zsiz, ekologiya boshqa fanlar singari nafaqat turdosh fanlar g'oyalari o'ziga singdiradi va uning o'zi ham quyidagi bo'limlarga (1999) bo'linadi.

Umumiy ekologiya – o'zaro bog'liq va o'zaro harakatdagi organizmlarning yashash muhiti qonuniyatlari haqidagi fan. Umumiy ekologiyaning asosiy vazifasi 1954 yili Kievda bo'lib o'tgan ekologlarning III konferentsiyasi qarorlarida quyidagicha belgilangan: 1) organizmlar va muhit o'rtasidagi k o'p qirrali munosabatlarni aniqlash uchun turlarning muhitga tarixiy moslanish yo'llarini o'rganish; 2) turning yashash shakli bo'lmish tur vakillari hosil qiladigan va rivojlanadigan populyatsiyalarni o'rganish bilan bir vaqtda ularning farqlanishi, son va sifat o'zgarishini o'rganish; 3) ma'lum joyda, ma'lum muhit hosil bo'lgan va rivojlanayotgan biotsenozlarni, ular ichidagi organizmlarning munosabatlarini o'rganish (Ergashev A., 2003). Umumiy ekologiya o'z navbatida autekologiya va sinekologiyaga bo'linadi.

Autekologiya muhit bilan aloqador va o'zaro harakatdagi turlar populyatsiyasi yoki ularning kelib chiqishi va turlararo munosabatini o'rganadi. Shuning uchun ba'zan ekologiyaning bu bo'limi turlar ekologiyasi deb ham yuritiladi. Bu atama 1896 yilda K. Shryoter tomonidan kiritilgan.

Sinekologiya har-xil muhitda yashovchi organizmlarning o'zaro va abiotik muhit bilan bog'liqligini o'rganadi. Shuning uchun uni o'zaro aloqadorlar ekologiyasi deb ham yuritiladi. O'rta Osiyoda sinekologiyanning rivojlanishida D.N. Qashqarovning xizmati katta. Autekologiya va sinekologiya, o'simliklar ekologiyasi va hayvonlar ekologiyasi (zooekologiya) bilan chambarchas bog'liq.

Ekologiyaning yana bir tarmog'i inson ekologiyasi hisoblanadi. Ba'zi olimlar uni umumiy ekologiyaning mustaqil toksonomik tarmog'i deb hisoblashmoqda, ammo muhit bilan inson munosabatida ijtimoiy, iqtisodiy, siyosiy tavsifdagi qonunlar

ham ta'sir etadi. Shuning uchun ekologiyaning bu bo'limini ijtimoiy ekologiya deb ham yuritishmoqda. A.V. Losevning o'quv qo'llanmasini so'z boshida taniqli serb olimi Danilo Markovich bunga quyidagicha ta'rif beradi: «Ijtimoiy ekologiya – bu ilmiy fan bo'lib, amaliy o'rganish va nazariy tahlil qilish jarayonida jamiyat, tabiat, inson va uning yashash muhiti hamda insoniyatning global muammosi bo'lgan yashash muhitini nafaqat saqlab qolish, balki yaxshilash yo'llarini o'rganadi» (1998, 3-bet).

Ekologiya, evolyutsion biologiya, genetika va paleontologiya tutash kelgan joyda evolyutsion ekologiya vujudga kelgan bo'lsa, tarixiy geologiya, paleogeografiya va paleoklimatologiyalar tutashgan joyda esa paleoekologiya vujudga keldi.

Oxirgi o'n yillikda. Uni shahar ekologiyasi, qishloq xo'jalik ekologiyasi (yoki agroekologiya) va sanoat ekologiyasiga bo'lingan hududiy ekologiya rivojlandi. Ba'zan ularni maxsus (yoki amaliy) ekologiyaga birlashtiradilar. Undan umumiy ishlab chiqarish jarayonida jamiyatning tabiiy muhit bilan o'zaro harakatini o'rganuvchi injenerlik ekologiyasi ajralib chiqdi. Kosmos ekologiyasi, x'jayralar ekologiyasi va mikroorganizmlar ekologiyasi kabi ekologiyaning tarmoq va bo'limlari jadal ravishda rivojlanmoqda.

Xullas, ekologiyaning yana bir: Yer sharining tirik qismi haqidagi bo'limi - global ekologiya vujudga keldi.

Global ekologiya butun Yer sharini o'z ichiga oluvchi biosfera (hayot qobig'i) ni o'rganadi.

**0.4 Ekologiyaning vazifalari.** Ekologiya boshqa tabiiy fanlar singari nazariya, amaliyot va dunyoqarashni shakllantiradi.

Nazariy funktsiya insonning sub'ektiv intilishlarini, tabiatning mavjud ob'ektiv qonuniyatlarini chuqur o'rganish, shu bilan birgalikda dunyoning ilmiy manzarasini tuzish uchun jonli va jonsizlar birlik qonunlari, ularning o'zaro harakatini o'rganadi.

Ekologiyaning amaliy faoliyati nazariy bilimlarga tayangan holda, biosferani antropogen omillar ta'sirida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, tabiiy, agrar-sanoat va ijtimoiy tizimlarni ilmiy asosda boshqarish, kelajak avlod uchun sof tabiiy dunyoni saqlashni o'rgatishdan iborat. L.I.Tsvetkova va boshqalar insoniyat jonsiz planetaga o'z qabri ustida «Har kim o'ziga yaxshi

**1.6 Biogeotsenoz.** Ekotizimga nisbatan biogeotsenoz o'lchamli tushunchaga ega, uning o'lchamligi organizmlarning muayyan majmuali va muhit sharoitlari bilan ta'riflanadi. Ekotizim uchun keng doirada muayyan majmua tushunchasi mavjud emas.

**Biogeotsenoz - modda va energiya almashinuvi jihatidan bir-biriga bog'liq bo'lgan jonli va jonsiz tabiat tarkibiy qismlari majmuidir.**

Bu tabiatdagi eng murakkab tizimlardan biri hisoblanib, avtotrof, xemotrof va geterotrof organizmlarga bo'linadi. Biogeotsenozning tirik tarkibiy qismlariga, atmosferaning yerga yaqin qatlami, undagi gaz va issiqlik vositalari, quyosh quvvati, tuproq va uning suv mineral vositalari esa jonsiz tarkibiy qismlariga kiradi. Har bir biogeotsenozda yerning geologik tuzilishi, tuproq, iqlim sharoitlari, suv rejimi, o'sha joyda o'sib unadigan o'simlik hamda hayvonlar bir-biriga monand va o'zaro bog'langan bo'ladi. Biogeotsenoz tarkibiga odamdan boshqa barcha tirik mavjudotlar kiradi. Biogeotsenoz o'zgarib turadi. Bu o'zgarishlar kishilar, muhit, hatto uzoq Koinotning ta'siri ostida ham ro'y beradi. Biogeotsenozni o'rganish qishloq xo'jaligini rivojlantirishda katta ahamiyatga ega.

Ushbu atama ekologiyaga 1940 yilda V.N. Sukachyov tomonidan kiritilgan. U biogeotsenozga quyidagicha ta'rif bergan (biogeotsenologik tadqiqotlarning uslubi va dasturi, 1966 yil 14 betda shunday keltirilgan): «Biogeotsenoz - bu Yer yuzasining ma'lum masofasidagi bir-biriga o'xshash tabiiy hodisalar (atmosfera, tog' jinslari, o'simliklar, hayvonot olami va mikroorganizm hodisalari)» majmuidir. Bu majmua uni tashqil etuvchi tarkibiy qismlari o'zaro ta'sirining o'ziga xos alohida xususiyatiga hamda tarkibiy qismlari o'rtasida va ichki dialektik birlikda, doimiy harakatda va rivojlanishda bo'lgan boshqa tabiat hodisalari bilan modda va energiya almashinuvining muayyan xiliga egadir.

Bu har bir biogeotsenoz turining o'ziga xos alohida va issiqlik energiya hamda noorganik va organik moddalar muvozanatiga olib keladi. Shu bilan birgalikda biogeotsenoz

biotizimlardan farqini organizmlar va muhitning birgalikda yig'indisi holatida tasavvur qilish mumkin.

**Ekologik tizim - bu birgalikda yashovchi har xil turdagi organizmlar va ular yashashining shart-sharoitlaridir, o'zlarini o'rab turgan tabiiy muhit bilan aloqada bo'ladilar.**

Yuqorida qayd etilganidek, ekotizimning alohida yashovchi organizmlarini – muhitni «populyatsiya» - muhiti, «tur-muhit» kabi turlarini autekologiya, ekotizimning turini esa sinekologiya o'rganadi.

Ekotizim xuddi biotizim singari ierarxik, shaklda mavjuddir. Biroq ularning barchasi shartli, ya'ni yonma-yon darajalar bilan funktsional o'zaro bog'langan. Shunday ekan, tabiatda genlar xo'jayradan tashqari ko'p xo'jayrali organizm tarkibidagi organlar, organdagi xo'jayralardan tashqari yashay olmaydi (moddalarning aylanish va energiyaning paydo bo'lishi bundan istisno). Shu sababli kishilik jamiyati jahon tabiati bilan uzviy bog'langan. Shunday qilib, bio- va ekotizim bir vaqtda ham diskretli, ham uzluksiz hisoblanadi.

Mualliflar ekotizimning muhim belgilaridan biri uning beo'lchovligi deb hisoblaydilar. Shu nuqtai nazardan qaraganda, ekotizimga misol tariqasida (mikroblari bilan tomchi suv ham) suv tomchisini ko'l, o'tloq, cho'l, o'rmon, sabzavotlar juyaklari bilan, biofiltr, kosmik kema kabinasi va boshqalarni keltirish mumkin. Shunday ekotizimlar tabiiy va sun'iy (inson tomonidan o'zgartirilgan) bo'lishi mumkin.

Ekotizimlarda ichki ham tashqi modda va energiya almashinuvi sodir bo'ladi. Ularga aniq oziq zanjiri hamda oziq (trofik) darajasi xosdir. Oziq zanjirining umumiy qonuniyatlar ozuqa sifatida, ikkinchisi uchinchisiga va b.q. xizmat qiladi.

Tashqi muhit ta'sirida o'zgarish, ekotizim tomonidan javob ta'sirini paydo qilib, bu o'zgarishlarni yoki yo'qotadi yoki ekotizimning o'zini qayta qurishga olib keladi.

Yuqorida qayd qilinganidek, ekotizimlar ierarxik shaklda tuzilgan. Biz ekotizimlarni tashqil etish darajasiga qarab uchta asosiy qismga bo'lamiz: biogeotsenotik, (biogeotsenoz), biom va biosfera tizimi.

bo'lishini o'ylagan», degan yozuvni qoldirmasligi uchun o'zining butun aqli, kuchi va mablag'ini sarflashi lozim, deb yozganida naqadar haq edi.

Bugun biosferaning kelajagini, nafaqat bugungi kuni, balki ertangni kunini o'ylaydigan madaniyatli, aql-zakovatli kishilarni topish qiyin emas. Biosfera taqdiri bugungi kunda jahon hamjamiyati tomonidan tabiiy, texnogen, ma'naviy element sifatida qabul qilinmokda. Ko'pchilikka hozirgi kunda ijtimoiy muammolar ekologik muammolar bilan chambarchas bog'liqligi sir bo'lmaganligi kabi, zamonaviy ekologiya ham o'z navbatida sotsiologiya, siyosatshunoslik, etika, ma'naviyat va boshqa ijtimoiy fanlarsiz o'z ma'nosini yo'qotadi. Yuqorida qayd etilganlardan mantiqan ekologiyaning dunyoqarashni shakllantiruvchi funktsiyasi kelib chiqadi, ya'ni inson o'zi ham tabiatni bir bo'lagi ekanligini his etishi, tabiiy jarayonlarga o'z ta'sirini ko'rsatishi, iqtisodiy va ekologik qiziqishlarni hisobga olishi shart. Ekologik muammolarni hal qilish uchun A.V. Losev va G.G.Provadkin ta'kidlaganidek, «Jamiyatning barcha qatlamlari, siyosiy partiyalar va jamoat tashkilotlarini birlashtiruvchi g'oya zarur». Shunday g'oya aql-idrok rivojlanishining noosferaga o'tish g'oyasi bo'lishi mumkin.

**0.5 Ekologivaning rivojlanish tarixi.** Inson paydo bo'lganidan beri ekologiya bilan shug'ullanadi. Hayot tabiat dialektikasi asosida rivojlanishiga tarix guvohdir. Shuning uchun ham jamiyat va tabiat birligini noto'g'ri baholash unga nisbatan zid harakatlar qilish jamiyatda tuzatib bo'lmas hodisalarni keltirib chiqarishi mumkin. Bu jarayonni to'g'ri tushunish uchun ekologiya fanini o'rganish lozim. Ingliz olimi Djulian Xakli (1972) ma'lumotlariga ko'ra, Yerdan hayot 2700 000000 yil oldin paydo bo'lgan bo'lsada, insonning tabiatga faol ta'siri Kichik Osiyoda 10000 yil oldin boshlangan yoki boshqacha qilib aytganda, neolit, ya'ni yangi tosh asri davridan (Piter Farb, 1971) oldin boshlangan. Chex olimi Ya. Yelinek (1982) ma'lumotlari bo'yicha Yaqin sharqda eramizgacha bo'lgan 8-7 ming yillarda shaharlar mavjud bo'lib, suyakka ishlov berish texnikasi mavjud edi. V.S. Altunin va A.S. Shulyaklarning (1991) fikriga ko'ra, insonning tabiiy muhitga faol ta'siri meziolit (eramizgacha 10-5 ming y.) davridan boshlangan, Yaqin Sharqda meziolit madaniyati



10500 yillarda ancha rivojlangan.

Taniqli akademik B.A. Ribakovning arxeologik ma'lumotlari O'zbekiston hududi aholisi tarixi eramizgacha bo'lgan X-VI ming yillarda boshlanganligini ko'rsatadi. Unda mezolit davri tabiiy sharoiti xaritasi keltirilgan bo'lib, respublika hududi sahro va yarim sahro mintaqasiga kiritilgan. E.D.Mamedov va G.N.Trofimov (1996) ma'lumotlariga ko'ra Lyavlyakon-plavial (eramizgacha 7-4 ming yil) davrida sahro hududi cho'l iqlimiga aylangan. Amudaryo va Zarafshon daryolari oqimi hozirgiga nisbatan 2,5 marta ko'p bo'lgan. Antropogen omilning atrof muhitga ta'siri eramizgacha bo'lgan birinchi ming yillikgacha kuchayib borgan. Eramizgacha bo'lgan VII asrda tabiat o'zgarishi shu darajaga yetganki, uni muhofaza qilish bo'yicha «Inson-havo, suv va zaminning pokligini ta'minlashi, tabiatni asrab avaylashi, o'zini doimo ozoda tutishi lozim» (Avesto) degan chaqiriqlar paydo bo'la boshladi. Yer, suv, havo ekologiyada fundamental tushuncha bo'lgan «biogeotsenoz»ning tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu davrdan boshlab atrof muhitda salbiy hodisalar kuzatilib ekologik qonuniyatlarni o'rganish zaruriyati paydo bo'ldi.

Eramizgacha bo'lgan V asrda Suqrot (eramizgacha 169-399y.) ishlarida ham atrof muhit haqidagi fikrlar aytilgan. Kimlardir unga «Afinaliklar seni o'limga hukm etdi» deyishganda, u «ularni tabiat o'limga hukm etgan» deb bamaylixotir javob bergan edi (V.S. Nersenyants, 1996, 203 bet). Keyinchalik Gippokrat (eramizgacha 480-377y.) iqlim-milliy xarakter xususiyatlarini belgilaydi, qadimgi grek tarixchisi Gerodot esa jamiyat rivojlanishi tabiatga bog'liq degan fikrlarni bildirganlar.

Fuqidid (eramizgacha 460-400 y.), Ksenofont (eramizgacha 430-355 y.) tabiiy omillarni shaharlar va iqtisodga ta'sir etishini aytishgan, Angliyalik tarixchi va sotsiolog A. Toybn (1889-1975) qadimgi grek faylasufi Platon (Aflotun) tomonidan aytilgan, Gretsiya hududida insonlarning faoliyati ta'sirida tuproqning ifloslanishi hamda qurib ketishi haqidagi fikrlarini aniqlagan. Platon ham insonlar xarakteri geografik muhitga bog'liq deb ta'kidlagan.

Markaziy Osiyoning buyuk allomalari Xorazmiy (782-847 y.), Farg'oniy (861 y.), Farobiy (870-910 y.), Beruniy (973-1048 y.), Ibn Sino (980-1937 y.), Bobur (1483-1530 y.), Ulug'bek (1394-

ko'pincha g'o'zaga beriladigan ma'danli o'g'itlarga bog'lashadi.

Agar unga beriladigan ma'danli o'g'itlar va sug'orish me'yoridan ortiqcha berilsa, ko'pgina paxta maydonlarining eroziyaga uchrashi, sho'rlanishi va foydalanish samaradorligi pasayishi mumkin. Biotizimning eng yuqori darajasi jamoa hisoblanadi.

**Jamoa – bir muhit va ob-havo sharoitiga ega bo'lgan maydonda hayot kechiruvchi organizmlar – o'simlik, hayvonot va mikroorganizmlar majmuidir.**

Jamoa beo'lchov biotizim hisoblanadi. Demak, planetamizda joylashgan barcha organizmlar yig'indisi kichik guruhli organizmlar ham bo'lishi mumkin.

**1.4 Biotsenoz.** Jamoaga nisbatan biotsenoz biotizimda chegaralanmaganligi bilan farq qiladi. Boshqacha aytganda, biotsenoz-bu sodda (elementar) tabiiy turkumdur.

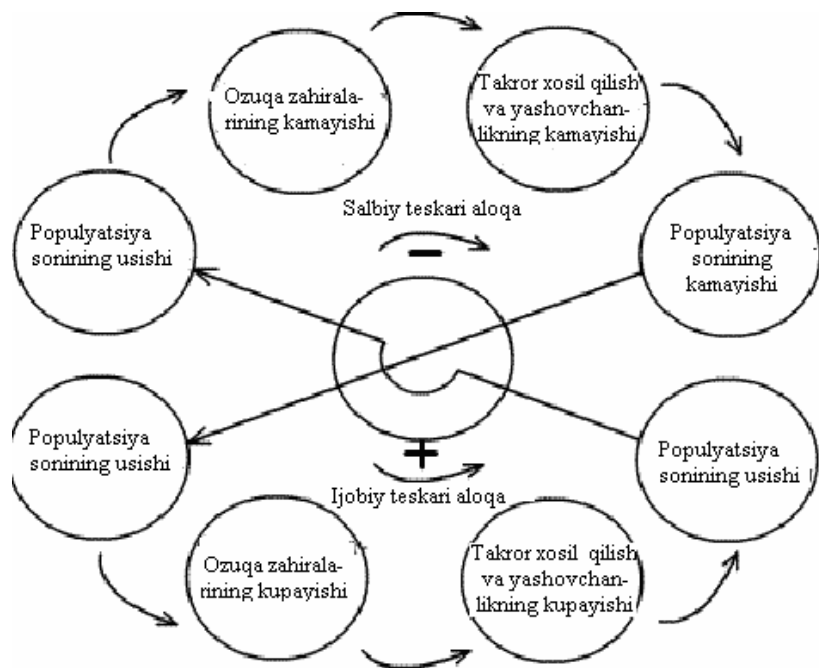
**Biotsenozni turli ko'rinishdagi organizmlar (o'simlik, hayvonot, mikroorganizmlar) yig'indisining yashash sharoitlari ma'lum darajada bir xil bo'lgan biotop sifatida aniqlash mumkin (yunoncha «bios»-hayot, «tsenoz» -jamoa, «tapos»-joy).**

L.B.Ruxin (1962) bo'yicha «biotsenoz» - bu uzoq davr mobaynida oziqlanish, o'sish va ko'payish maqsadlarida birgalikda ma'lum hududda (joyda) yashash uchun (biotip) tashkil topgan tizim. O'lik organizm qoldiqlaridan tashqil topgan «qabriston» (yunoncha «tanatos» - o'lik) tanatotsenoz deb ataladi.

«Biotsenoz» atamasini 1877 yil G.K.Mebius tomonidan ilmiy amaliyotga tadbiiq etilib, uni hayotning ma'lum bir maydonida organizmlar majmui sifatida qaraladi.

L.B.Ruxin biotsenozlarni jo'g'rofik tumanlarga, provintsiya, viloyat va mintaqalarga guruhlash mumkin deb hisoblaydi. Maydon bo'yicha biogeografik mintaqa eng yirik hisoblanib, ularning paydo bo'lishida iqlim hal qiluvchi ahamiyatga ega.

**1.5 Ekologik tizim (ekotizim) ta'rifi.** Ekotizimlarning



**1.2-rasm. Oziqlanish imkoniyatiga qarab tartibga solib turadigan hayvonlar populyatsiyasi gomeostazligi (I.I. Dedyu bo'yicha, 1990).**

Rasmdan ko'rinib turibdiki, ijobiy teskari aloqa tufayli alohida yashaydigan organizmlarning soni o'sadi. Keyinchalik esa oziqlanish resurslarining cheklanganligi va teskari, salbiy oqibatlar ta'sirida bu o'sish to'xtaydi. Shundan so'ng, mayatnik teskari tomonga harakatlanadi. Demak, populyatsiya amaliy jihatdan statik muvozanatga erishmasdan dinamik muvozanat holatida bo'ladi. Tabiatda gomeostazni qo'llab-quvvatlash uchun tashqi aralashishlar (boshqarish) talab etilmaydi.

Gomeostatik mexanizm ma'lum chegarada mavjud bo'ladi. Ularning chegaradan chiqib ketishi populyatsiyalar (ekosistemalar)ning halok bo'lishiga olib kelishi mumkin. Masalan, paxta hosildorligini quyidagicha izohlash mumkin: Markaziy Osiyo davlatlarining yuqori paxta hosildorligini

1449 y.), tabiat haqidagi fanlarga katta hissa qo'shgan. Ular tabiat qonuniyatlarini, o'simliklar va hayvonot dunyosini har tomonlama o'rganib atrofimizni o'rab turgan muhitga nisbatan ehtiyotkorona munosabatda bo'lishga chaqirganlar.

O'rta asrlarda ingliz faylasufi Frensis Bekon (1561-1626 y.) jamiyatning ta'sir etishidan tabiiy muhitni saqlash vazifalarni qarab chiqqan edi. XVIII asr o'rtalarida taniqli tabiatshunos Karl Linneyning (1707-1778 y.) «Tabiat tizimi» nomli ajoyib asari e'lon qilinib, o'simliklar va hayvonlarni ilmiy tizimlarga ajratishga asos bo'ldi. Frantsuz naturalisti Jan Batist Lamark (1744-1829 y.) organizmlarga muhitning ta'siri masalasini o'rganishni o'rtaga tashladi. Tabiat haqidagi fanlarni rivojlantirish fikrlarini nemis olimi A. Gumboldt (1769-1859 y.), rus zoologi Karl Rule (1814-1858 y.) va N.A. Severtsov tadqiqotlarida kuzatish mumkin. 1913 yilda Ch.Adamsning hayvonlar ekologiyasi to'plami, 1927 yilda Ch. Eltonning fundamental ishlari, 1933 yilda D.N. Qashqarov, 1943 yillarda akademik V.N. Sukachev ekologiya haqidagi ishlari e'lon qilindi. XX asrning 20-30 yillarida hozirgi O'zbekiston Milliy Universitetida tashkil topgan D.N. Qashqarov - Ye.P. Korovin ekologlar maktabi fanning rivojlanishiga ulkan hissa qo'shdi. K.Z. Zokirov, T.Z. Zohidov, M.V. Kultiasov, E.M. Murzaev, R.U. Rahimbekov, A.K. Rustamov va boshqalar bu maktabning yirik namoyondalaridandir. Qashqarov-Korovin maktabi jahonning yetakchi ekologlari tomonidan e'tirof etilgan (SH.O.Muradov va boshq., 2002, 11-12-betlar).

Amerikalik olim Yu. Odum va rossiyalik akad. V.I. Vernadskiy ham XX asrning buyuk ekologlari qatorida turadi. O'zbekiston Prezidenti I.A. Karimov o'zining BMT assambleyasi (26-28 sentyabr) 48-sessiyasida so'zlagan nutqida jahon jamoatchiligini muammolarga e'tiborini qaratdi. YuNYeSKO ijroiya kengashida (23.04.96 y.) «Halqaro gumanitar siyosatda ekologik o'lchov asosiy mezon bo'lishi lozimligini tajriba ko'rsatmoqda» deb ta'kidlagan edi.

Prezidentning chuqur tahlillariga asoslangan chaqirig'i nafaqat O'zbekiston, balki butun Yer shari tsivilizatsiyasining ekologik xavfsizligi va barqaror rivojlanishi uchun barcha kuchlarni birlashtirishga qaratilgandir. Chunki ko'pincha ekologik

muammolar regionlararo, davlatlararo tavsifga ega bo'lib bitta mamlakat bu masalani hal etolmaydi.

SHuni ta'kidlash joizki, ekologiya va tabiiy fanlarning rivojlanish tarixini yoritish, ochilmagan qirralarini aniqlash va uni kelajak avlodga yetkazish bugunning dolzarb masalasiga aylanmog'i darkor.

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekologiya atamasining fanga birinchi bo'lib kim kiritgan va qanday ma'noni anglatadi?
2. Fan sifatida ekologiyaning qisqacha tavsifini keltiring?
3. Ekologiya qaysi fanlar bilan aloqador?
4. Ekologiya bilan tabiat muhofazasini munosabati qanday?
5. Ekologiya qanday bo'limlarga bo'linadi?
6. Sinekologiya va autekologiya nimalarni o'rganadi?
7. Ijtimoiy ekologiya qanday muammolarni o'rganadi?
8. Ekologiya qanaqa funktsiyalarni bajaradi va qanday vazifalarni hal qiladi?
9. Ekologiyaning dunyoqarashni shakllantirishdagi ahamiyati qanday?
10. Muhit va organizmlarning o'zaro aloqadorligini o'rgangan E.Gekkel safdoshlari kimlar edi?
11. J. Lamark va K. Linney haqida nimalarni bilasiz?
12. Ekologiyaning jadal rivojlanish bosqichi qachon boshlangan?
13. Tabiat haqidagi fanlarga o'z hissasini qo'shgan o'rta asrlardagi O'rta Osiyo olimlaridan kimlarni bilasiz?
14. O'rta Osiyo ekolog-geografik maktabi namoyandalari kimlar bo'lgan?
15. D.N.Qashqarov, Ye.P. Korovin maktabi shogirdlari tomonidan ekologiyaning qaysi yo'nalishlari rivojlantirilgan?

alomatlari bilangina farq qiladi. Jo'g'rofiy populyatsiya - jo'g'rofiy sharoiti bir xil bo'lgan kattaroq hududda yashaydigan populyatsiya tushuniladi. Ana shu hudud doirasida organizmlar urchiydi, hayot hodisalarining yagona maromi va boshqa vazifalariga ko'ra xususiyatlari namoyon bo'ladi. Bunday xususiyatlar boshqa jo'g'rofik sharoitda yashaydigan qo'shni hududdagi populyatsiyadan farq qiladigan morfofiziologik tur (tip) hosil qiladi.

Populyatsiya chidamliligi, tug'ilishi, o'lishi, o'sishi, yoshiga qarab tuzilishi, fazoda taqsimlanishi va boshqa qator xossalari bilan tavsiflanadi. Populyatsiyaning muhim xususiyatlaridan biri uning **yoshiga qarab tuzilishi** hisoblanib, o'z navbatida uning tug'ilish va o'lishiga bog'liqdir. Rivojlanadigan, tez o'sadigan populyatsiyalarning katta ulushini yosh tashqil etadi. Barqaror holatdagi populyatsiyalarda yoshiga qarab taqsimlanish nisbatan bir tekis (tug'ilishi va o'lishi ham taxminan teng). Populyatsiyalarda yosh, alohida yashaydigan organizmlar turining halok bo'lish ulushi kamayadi.

Populyatsiyalar ichida genetik ma'lumotlar (panmiksiya) almashinishi u yoki bu darajada amalga oshiriladi.

Populyatsiya ta'rifidan, shuningdek panmikatsiyaning mavjudligi uning ichida tirik organizmlar uzoq vaqt oralig'ida bir muncha yoki uzoq populyatsiya shaklida mavjud bo'lishi mumkin.

Populyatsiyaning barqaror holatga qaytish qobiliyati gomeostaz deb atalib, teskari aloqaning ijobiy va salbiy vositalari orqali boshqariladi. Demak, populyatsiya kibernetik tizim xossasiga - o'z-o'zini boshqarish, o'z-o'zini tashkil etish va o'z-o'zidan ko'payishi qobiliyati ega bo'lishidir.

**Gomeostaz – organizmning o'z ichki muhiti tarkibi va xossalari doim bir me'yorda, nisbiy dinamik turg'unlikda saqlay olish xususiyatidir. Gomeostaz asosida teskari aloqa printsipi yotadi.**

Gomeostaz kontseptsiyasi F. Kliments tomonidan (1979) ishlab chiqilgan va keyinchalik u ekotizimda qo'llanilgan.

Hayvonlar populyatsiyasining gomeostaz mexanizmi 1.2 rasmda ko'rsatilgan.

Har xil darajadagi biotizimlar turli xil fanlarni: **genetika** - genetik tizimlarni, **tsitologiya** - xujayralarni, **fiziologiya** - organlarni o'rganish predmeti hisoblanadi. Birmuncha yuqori darajada tuzilgan biotizimlar bitta fan doirasida tadqiqot qilish imkoniyatiga ega emas. Shunday qilib, organizmlarni **botanika**, **zoologiya**, **mikrobiologiya**, **mikologiya** (zamburug', qo'ziqorinlar to'g'risidagi fan), **ixtiologiya** (baliqchilik), **ornitologiya** (qushlar to'g'risidagi fan), **antropologiya** (insonlarni o'rganish) va boshqalarni o'rganadi.

Organizmlarni tur sifatida, muhit bilan o'zaro munosabatini autekologiya (alohida ekologiya) o'rganadi. Ekologiyaning predmeti muhim organizmlar tuzilishidan tashqari populyatsiya, ekotizim, butun biosferani o'zida mujassamlantiradi.

**1.3 Muhim organizmli biotizimlar.** Biotizimning quyi bosqichi (darajasi) **populyatsiya** hisoblanadi.

**Populyatsiya - bu o'ziga o'xshashlardan ma'lum belgilari bilan farqlanadigan, o'zidan keyin nasl qoldirish xususiyatiga ega, ma'lum makonda tarqalgan bir turga mansub individlar yig'indisidir.**

Ayrim hollardagina tur yagona panmikatsiyalardan tashkil topgan bo'ladi. Ko'p hollarda esa u yuzlab, hatto minglab mahalliy panmikatsiyalarni o'z ichiga oladi. Panmikatsiyalardagi individlar bir-biridan yoshi, jinsi bilan odatda, o'zaro chatishadigan har xil avlodlarga, hayot bosqichining turli davrlariga, beqaror guruhchalarga (poda, to'da, oila va boshqalar) mansubligi bilan farq qiladi.

Populyatsiyalar **lokal** ma'lum bir joyga xos, mahalliy ekologik va geografik qismlarga bo'linadi. Lokal populyatsiyalar deganda, biogeotsenozlarning iqlim, tuproq va boshqa sharoitlari bo'yicha alohida yashayotgan bir qancha turlari tushuniladi (biogeotsenoz atamasining mazmuni 1.6 qismda berilgan). Ekologik populyatsiya - biron bir biogeotsenozda yashaydigan oddiy populyatsiyalar majmuidan iborat bo'lib, qo'shni populyatsiyalardan salgina ajralganligi bilan ham farq qiladi. Shuning uchun ham ular faqat muvaqqat o'ziga xos morfologik

## 1-ma'ruza. Mavzu: EKOLOGIK TIZIMLAR

### 1.1 Tizimlar tushunchasi

### 1.2 Biologik tizim

### 1.3 Ulkan biotizimlar

### 1.4 Biotsenoz

### 1.5 Ekologik tizimlar (ekotizimlar) ta'rifi

### 1.6 Biotsenozda o'zaro bog'liklik xususiyati

### 1.7 Biogeotsenoz

### 1.8 Ekotizim populyatsiya bo'la oladimi?

### 1.9 Biomalar

### 1.10 Ekologik makon

### 1.11 Hayotiy shakl

### 1.12 Areal

*Adabiyotlar: 4; 18; 29; 36.*

*Tayanch iboralar: atomarli, genetika, diskretli, koralli riflar, morfofiziologik tur, morfotuzilishlar, panmiktsiya, pigment, statik muvozanat, trofik holat, fiziologiya, tsitologiya, ekvivalent, ekstremal, emergentlik.*

**Ekologik tizimlar** yoki qisqacha ekotizimlar ekologiyaning fan sifatida asosiy predmeti hisoblanadi. Ekotizim to'g'risidagi tasavvur garchi ancha ilgari paydo bo'lgan bo'lsa ham, «**ekotizim**» atamasi birinchi marta 1935 yilda ingliz ekologi A.Tensli tomonidan taklif qilingan. Ekotizim to'g'risidagi ta'limot **tizimlar nazariyasiga** asoslanadi.

**1.1 Tizimlar.** Tizimlar nazariyasi tadqiqot doirasida umummilliy hisoblanib, uning mavjudligi uchun va mantiq-metodologik apparat va umumlashgan model ishlab chiqildi. Tizimlar nazariyasining asoschisi A.A.Bogdanov (1873-1926) hisoblanib (yunoncha tecton -quruvchi), XX asr boshlarida asosiy printsiplarni ifodalagan va uni **tektologiya** deb atagan. G'arb adabiyotlarida umumiy tizimlar nazariyasining muallifi sifatida, biolog L. Fon Bertalanfi (1937) tan olingan.

Tizimlar nazariyasining hozirgi zamondagi «tizim» tushunchasi quyidagi belgilar bilan ifodalanadi: tizim o'zaro aloqada bo'lgan to'liq elementlarni nazarda tutadi; o'rab turgan

muhit bilan alohida birlikni ifoda etadi; har qanday tizimlar elementi juda yuqori darajada o'z navbatida tizimlar elementi kuyi tartibda bo'lishi mumkin; tizim uchun **emerjentlik** xususiyati xarakterli hisoblanadi.

Shunday qilib, o'zaro aloqada bo'lmagan elementlarni (ularning yigindisi) bir butun, yagona tizim sifatida qarab bo'lmaydi. Tizim ierarxik tuzilishiga ega, ya'ni u yuqori tartibli va quyi tartibli elementlar yig'indisi sifatida qaralishi mumkin (tizim yonida). Tizim mutlaqo bir xil elementlardan tashqil topmaydi. Xullas, tizimlar **emerjentligi** – bu o'zaro aloqada bo'lgan elementlardan paydo bo'ladigan va aloxida elementda kuzatilmaydigan xossalardir. Buni quyidagicha izohlash mumkin: vodorod va kislorod – gazni tashqil etadigan moddalar, suv esa ushbu elementlardan tashqil topgan – suyuqlik, lekin bu suvni agregat holati bo'lib, vodorod va kislorodning agregat holatidan kelib chiqqan emas.

**Tizim – bu o'zaro aloqada va munosabatda bo'lgan bir qancha elementlardan iborat bo'lib, kamida bitta yangi xususiyati bilan tavsiflanadigan o'ziga xos bir butunlikni ifodalaydi.**

**Tizimli tadqiqot** ilmiy va texnik muammolar yig'indisi bo'lib, tadqiqot ob'ekti o'ziga xos xususiyati va xilma-xilligi bilan tizim sifatida karaladi. Tizimning muhitni tahlil qilish vositasi matematika, kibernetika va axborotlar nazariyasi hisoblanadi.

**Tizimli yondashish** - bu amaliy masalalarni yechish uslubi bo'lib, mavjud sharoitlarda zarur bo'lgan masalalarni yechish operatsiyasini va bu operatsiyalarni o'tkazish vositasini umumiy tizim sifatida qarashni ifoda etadi. Tizimli yondashish tufayli ko'pgina ekologik va tabiatni muhofaza qilish muammolarini har tomonlama yechish ta'minlanadi.

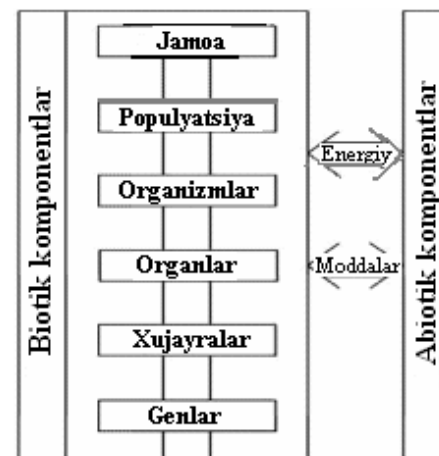
**1.2 Biologik tizimlar.** Tabiatda biotik (jonli) komponentlar (tizimlar nazariyasidagi elementlar) abiotik (jonsiz) komponentlar energiya va moddalar almashinishi yo'li bilan bitta umumiy -biologik tizimni tashqil etib, o'zaro tartibli munosabatda bo'ladi. Bu tizim birmuncha past darajada tizimga yaqin tuzilgan.

Biotizimlar o'z-o'zini tashqil etish va o'zining faoliyatini uzluksiz ravishda **teskari aloqa** signallariga muvofiqlashtiradi.

**Biologik tizim - bu o'z-o'zini hosil qiladigan (hujayra, organizm, jamoa va b.q.) muhit va boshqa tizimlar bilan bir butun birlik sifatida o'zaro munosabatda bo'lgan biokimyoviy, fiziologik, biotsenotik va boshqa funktsiyalarni bajaradi.**

Bunda o'z-o'zini hosil qiluvchilar deganda biologik tizimda fizik-kimyoviy va biologik hodisalarning ichki va tashqi ta'siri tufayli vujudga keladigan yangi organizmlarning paydo bo'lishi tushuniladi.

**Teskari aloqa** - biologik tizimlarning o'z-o'zini boshqarishni tushuntiruvchi kibernetik atama bo'lib, ijobiy va salbiy bo'lishi mumkin. O'z-o'zini boshqarish - tashqi ta'sir oqibatida tuzilishi va xossalari o'zgargan biotizimning ichki tizimni tiklash qobiliyatidir. Hozirgi zamon tasavvurlarga ko'ra, muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan bir-biridan tafovut etadigan 6 ta darajadagi komponentlarga ajratiladi (1.1 -rasm).



**1.1-rasm. Tirik materiya va uning muhit bilan o'zaro munosabatini anglatadigan ierarxik darajalar**

yomon eriydi, xususan ishqorli muhitda, shuning uchun tuproq zarrachalari ushlasada, biroq o'simliklar uchun erishib bo'lmaydigan bo'lib qoldi. Ishqorlanishi oshishi bilan fosfatning eruvchanligi o'sadi. Suvda ortofosforli kislota  $H_3PO_4$  juda yaxshi eriydi; xuddi shunday degidrofosfat suvda eriydi, masalan kaltsiy fosfati  $Ca(H_2PO_4)_2$ .

Fosforning aylanish sabablari yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, tuproqda sekinlashgan (aylanish uzoqligi 200 yil) va suv muhitida tezlashgan (10 minutdan to bir necha soatgacha). Fosforning past erishi va migratsion qobiliyatiga qaramasdan, afzalligi shuki doimo quruqlikdan dengiz va okeanga, chidamli quyqa moddalar ko'rinishida bo'ladi.

Biroq fosfor tirik organizmlar oqsil hosil qilish uchun hayotiy zarur element hisoblanadi. Shuning uchun uning tuproqdagi zahirasini doimo to'ldirib borishga to'g'ri keladi. Atrof muhitni fosfor tarkibi bilan oshirib borishga yo'naltirilgan inson faoliyatini V.A. Kovda quruqlikni fosfatizatsiyalash deb atagan (5.3 – rasm).

Hozirgi paytda inson oddiy va ikkilamchi superfosfat ko'rinishidagi kaltsiy degidrofosfat tarkibli fosforli o'g'itlar ishlab chiqadi (apatit va fosforit minerallaridan); fosforiga hisoblaganda, bu o'g'itni yillik ishlab chiqarish  $30 \cdot 10^6$  t. ga yetadi. Fosforning katta miqdori ( $5 \cdot 10^4$  t.) baliqlar organizmida mavjud. Biroq haddan tashqari fosforli o'g'itlarni va fosfor tarkibli yuvuvchi vositalar muhitga sezilarli zarar keltirishi mumkin.

Shunday qilib, suv havzalari tarkibida fosfor miqdori yuqori bo'lgan sanoat oqovalari va sug'oriladigan suvlarning tushishi baliqlar va suvda suzuvchi qushlarni halokatga olib keladi.

Kaliy ham tirik organizmlarning muhim elementi hisoblanadi, ammo uning tarkibi jami 0,01-0,1 % ni tashkil etadi. Kaliy muskullarning qisqarishida, asab impulslarini yetkazuvchi sifatida qatnashadi. Kaliyning yetishmasligi fotosintezni buzadi, o'simlik barglari oqaradi va quriydi. Yer ustidagi o'simliklar kaliydan tuproq orqali oziqlanadi. Kaliyda gilli tuproqlar eng boy hisoblanib, sorbentli ionlar ko'rinishida ifodalanadi. Karbonatli tuproqlar kaliyga to'yinmagan. Shuning uchun kaliy ham zarur o'g'it sifatida foydalaniladi. Kaliyli o'g'it olish uchun muhim mineral, silvin KCl va karnallit  $MgCl \cdot 6H_2O$  hisoblanadi. Ular asosan yopiq suv havzalarida dengiz suvlarining bug'lanishida hosil bo'ladi. Muhim

jihatdan bir-birini almashtiradi). Bu qoidadan mahalliy turlar populyatsiyasini «begona» qarindosh turlar hisobiga yaxshilash, nazariy jihatdan mumkin emasligi kelib chiqadi va amaliyotda ko'p hollarda hisobga olinmaydi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR.

1. Moddiy dunyoda qanday munosabatlar - qonuniyatlar deb yuritiladi?
2. Ob'ektivlik va barqarorlik qonuniyati deganda nimani tushunasiz?
3. Qaysi qonuniyatlarni qonun deb atash mumkin?
4. Qonunlar obekti deganda nimani tushunasiz?
5. Bioekosning asosiy qonunini aytib bering va uning matematik ifodasini tushuntiring?
6. Kommoner qonunlari haqida nimalarni bilasiz?
7. Ichki dinamik tenglik qonunining mohiyati nimada?
8. Tabiiy zanjir reaksiyasi nima va uning sabablarini tushuntiring?
9. Evolyutsiyaning y'nalish qonunini ifodalang?
10. Evolyutsiyaning orqaga qaytmaslik qonunining ma'nosini tushuntiring?
11. B.Kommonerning ikkinchi qonunini tushuntirib bering?
12. Nima uchun tabiat «yaxshi» biladi?
13. O'zgarmaslik qonuni deganda nimani tushunasiz?
14. Xilma-xillikning qanaqa qonunlarini bilasiz?
15. Tirik organizmlarning fizik-kimyoviy birlik qonunining ahamiyatini tushuntiring?
16. Ekologik printsip va qoidalar qonundan nimasi bilan farq qiladi?

### 3-ma'ruza. Mavzu: EKOLOGIK OMILLAR

- 3.1 Ekologik omillarning umumiy ta'rif
- 3.2 Ekologik omillar tasnifi
- 3.3 Abiotik omillar
- 3.4 Biotik omillar
- 3.5 Ekologik chidamlilik va valentlik
- 3.6 Ekologik omillarning mintaqaviyligi
- 3.7 Stenobiontli va evribiontli organizmlar
- 3.8 Cheklangan omillar
- 3.9 Minimum qonuniyatlari
- 3.10 Tolerantlik qonuni
- 3.11 Ekologik omillarning o'zaro ta'siri
- 3.12 Ekologik omillar va ekologik jarayonlar

*Adabiyotlar: 12; 18; 21; 28; 30.*

*Tayanch iboralar: abiogenli, valentlik, geterotroflar, destruksiya, konservatsiya, sut emizuvchilar, radikal tadbirlar, steno, termitlar, tolerantlik, evri, epipet.*

**3.1 Ekologik omillarning umumiy ta'rif.** Omillar atamasi bilan muhit, atrofdagi organizm yoki ularning jamoasini sharoit va elementlarining vaqt va makonda dinamik xilma-xilligi tavsiflanadi. Omil-jarayon yoki uning sharoitini, jarayonga ta'sir etuvchi harakat kuchini yoki qandaydir jarayon yoki hodisaning mavjudlik shart-sharoitini ifodalaydi.

**Ekologik omil – muhitning har qayday elementi (yoki sharoiti) bo'lib, tirik organizmlarning hech bo'lmaganda bir rivojlanish fazasiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega. Ekologik omilga nisbatan tirik organizmlar moslashishiga harakat qiladi.**

**3.2 Ekologik omillar tasnifi.** Ekologik omillar odatda jonsiz (abiotik) tabiat omillari, jonli (biotik) tabiat omillari turkumga bo'linadi. Muhitning ekologik omillarini batafsil tasniflash I.N. Ponomaryova (1978) tomonidan taklif etilgan. Bu taklif 3.1 jadvalda keltirilgan.

**Shunday qilib, vodorodning biogen aylanishi faqat bog'langan ko'rinishda amalga oshadi (kislorod, uglerod va kam miqdorda azot bilan).**

**5.9 Boshqa elementlarning aylanishlari.** Kichik (biogen) aylanishda faqat asosiy emas, balki boshqa biogen elementlar (ikkinchi darajali), jumladan mikroelementlar ham qatnashadi. Ulardan ba'zilar o'zining kimyoviy xususiyatlari o'xshashlik fazilatlariga ko'ra tirik organizmlarda yig'iladi (strontsiy xususiyati bo'yicha kaltsiyga o'xshash bo'lganligi uchun suyak to'qimalarida yig'ilishi mumkin, shuningdek radionuklid strontsiy – 90; tseziy va radioaktiv tseziy – 137 kaliy bilan birgalikda harakatlanadi va boshq.).

Ba'zi elementlar, masalan simob va boshqa og'ir metallar, biogen aylanishida antropogen faoliyatga ko'ra "majburan" jalb qilinadi. Yakka va tarqalgan elementlarni to'plovchi organizmlar mavjud. Shunday qilib, ba'zi yerdagi gullaydigan o'simliklar litiy, berilliy, borning to'plovchisi bo'lishi mumkin. Brom va yodlar ba'zi dengiz suv o'tlarida yig'iladi. Ruda konlaridagi o'simliklarda mis, tsink, qo'rg'oshin va boshqa mikroelementlar yig'ilishi mumkin.

**Asosiy biogen elementlarga (C, O, H, N) taqqoslash bo'yicha boshqa biogen elementlarning migratsiyasi, asosan suyuq va qattiq fazalarda, istisno tariqasida gaz va bug' shaklida sodir bo'ladi, shuning uchun uning biogeokimyoviy davri juda oddiy hisoblanadi.**

Misol tariqasida fosfor, kaliy va temirning aylanishini qisqacha qarab chiqamiz.

Klark litosferada fosforning (tarkibini) uncha yuqori bo'lmagan  $-9 \cdot 10^{-2}$  tirik organizmlarda uning miqdori bir muncha kamligi  $-7 \cdot 10^{-2} \%$ , shunday bo'lsada, ayni ular cho'kindi jinslarda (fosfaritlar) qatlami ko'rinishida ustunligi bu elementning katta miqdori, raqam bilan baholanganda  $10^{11} - 10^{12}$  t yig'ilgan. Fosforning birikmasi (kaltsiyli yoki fosforli birikma) suvda yomon yoki juda

G.V.Voytkevich va V.V.Zakrutkin (1976) Ye.D.Xollendning erkin kislorod va uning butun Yer tarixi bo'yicha sarfi haqidagi quyidagi ma'lumotlarini keltiradi (5.1 - jadval).

Shunday qilib, suvning umumlashgan ko'rinishi tirik organizmlar modeli hisoblanadi, kislorod atomining bir qismini esa boshqa biogen elementlar egallaydi.

5.1 jadval

**Yerda kislorodning hosil bo'lishi va sarflanish (Xollend bo'yicha) muvozanati**

Muvozanat moddasi	O <sub>2</sub> (10 <sup>20</sup> g)	%
Umuman hosil bo'ladigan kislorod		
- Fotosintez	181	99,5
- H <sub>2</sub> O bug'lari fotodissotsiatsiyasi	1	0,5
<b>Jami</b>	<b>182</b>	<b>100,0</b>
Hozirgi kislorodning hosil bo'lishi		
- Atmosferadagi erkin kislorod	12	6,3
- Chala oksidlangan temirning oksidlanishi	14	7,4
Vulqon gazining oksidlanishi, shu jumladan reaksiyaga kirishi bo'yicha:		
CO+O → CO <sub>2</sub>	15	7,8
CO <sub>2</sub> +O → CO <sub>3</sub>	8	4,2
H <sub>2</sub> +O → H <sub>2</sub> O	140	74,3
<b>Jami:</b>	<b>189</b>	<b>100,0</b>

A.A. Beus (1972) Yerni evolyutsiya jarayonida vodorodning katta qismini yo'qotgan planetalar sinfiga kiritgan. Natijada, vodorod - kosmosda eng ko'p tarqalgan element – yer po'stlog'ining ikkinchi darajali elementi hisoblanadi (shunday bo'lsada ularning ba'zilarini asosiy elementlar qatoriga kiritish mumkin, masalan gidrosfera va biosferadagi). Vodorodning biogen aylanishi asosiy sxemasi quyidagi ko'rinishda ifodalanishi mumkin:

Suv → organik birikmalar → suv

Bu sxemani elementlar ko'rinishida yozamiz:



Ba'zi mualliflar antropogen omillarni (ularning muhimligi va o'ziga xosligidan kelib chiqib) alohida turkumga ajratishadi. 3.1 – jadvalda keltirilgan tasniflash biogeotsenozni ekotop va biogeotsenozga hamda uning komponentlarini tuzuvchilarga bo'lishga to'liq mos keladi.

3.1 jadval

**Muxitning ekologik omillarini tavsiflanishi**

Omillar guruhi	Omillarning xususiyatlari
<b>I. Abiotik turkumlar</b>	
Iqlimiy Edafogen ("edafos" tuproq)	Yorug'lik, harorat, namlik, havo harakati, bosim
Orografik Kimyoviy	Mexanik tarkibi, namligi, sig'imi, havo o'tkazuvchanligi, zichligi Relief, dengiz sathidan balandligi. Qiyalik ekspozitsiyasi. Havoning gazli tarkibi, suvning tuz tarkibi, tuproq eritmalarining tarkibi va kislotaligi.
<b>II. Biotik turkumlar</b>	
Fitogen Zoogen Mikrobogen	O'simlikka mansub organizmlar Hayvonlar Viruslar, eng oddiy bakteriyalar, rikket-siyalar (kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar)
Antropogen	Inson faoliyati

Omillarning boshqa tasniflari ham mavjud. Masalan, davriylik belgisiga ko'ra omillar davriy va nodavriy, paydo bo'lishiga ko'ra-kosmik, geologik, biologik, tavsifiga ko'ra – axborot, energetik, moddiy va boshqalardan iborat bo'ladi.

**3.3 Abiotik omillar.** Muhitning muhim (asosiy) abiotik omillari iqlim (harorat, yorug'lik, havo, bosim), tuproq, muhitning kimyoviy tarkibi va tabiiy, oziq-ovqat resurslarining mavjudligidir. Lekin aslida epitet g'oyatda shartli ravishda «muhim» hisoblanadi, shunday qilib, qayd etilgan abiotik omillar shu ma'noda teng huquqligi, hattoki ulardan birontasi bo'lmasa tirik organizmlar uchun halokat hisoblanadi (istisno tariqasida: masalan, geterotrof - o'simliklar yorug'lik bo'lmasa ham rivojlanadi).



**Ekologik omillar yig'indisi organizmlarning o'sishi, rivojlanishi, yashab qolishi, organizmlarning ko'payishiga sabab bo'ladi, ularning mavjudlik sharoitini tavsiflaydi.**

Harorat omili misolida organizmlarning hayot faoliyati va yashashi uchun muhitning abiogen omillari ahamiyatini ko'rib chiqamiz. Hayot birinchi navbatda fermentli oqsillarning faoliyati va tuzilishini, xossalarni namoyon qiladigan haroratda saqlanadi. Bu haroratning o'rtacha 0 dan 50<sup>0</sup>S oralig'ini tashkil qiladi, lekin ko'pgina organizmlar uchun hayot faoliyati oralig'i keng. Ushbu belgilar bo'yicha organizmlarning ekologik turlari quyidagicha farqlanadi: termofil, kriofil va mezoterm.

Termofillar jumlasiga haroratning yuqori shartli chegarasidan past haroratda yashay olmaydigan va ko'paya olmaydigan organizmlar kiradi (ko'pincha haroratning shunday chegarasi 18-20<sup>0</sup>S qabul qilinadi). Kriofillar jumlasiga (yoki termofoblar) teskari, faqat nisbatan past haroratda (10<sup>0</sup>S baland bo'lmagan) yashash va ko'payish qobiliyatiga ega bo'lgan organizmlar kiradi. Mezoterm organizmlar o'rtacha qiymatdagi haroratli omillarda yashay oladi. Mezoterm larga mo'tadil kenglikdagi bir qancha turlar kiradi.

Organizmlarning asosiy massasi aktiv termoregulyatsiya faoliyatiga ega bo'lmaydi. Uning aktivligi tashqi tomondan oladigan issiqlikka, tanasining harorati esa atrof muhit haroratiga bog'liq. Ana shunday organizmlar poykiloterm yoki ekzoterm deb ataladi. Qushlar va ko'pincha sut emizuvchilar atrof - muhitni o'rab turgan haroratga bog'liq bo'lmagan holda doimiy haroratni ushlab turish qobiliyatiga ega (biokimyoviy reaksiyalarning issiqligi hisobiga. Ana shunday organizmlar gomoyoterm (yoki) endoterm nomlarini olgan.

Abiogen omillarni chuqurroq o'rganishga qiziquvchilar (Odum, 1986; Svetnik va boshq. 1987; Dedyu, 1990 va boshqalar) monografiya va ma'lumotnomalar orqali tanishish mumkin.

**3.4 Biotik omillar.** Bir organizm hayot faoliyatining boshqalariga ta'siri va ularni o'rab turgan muhiti biotik omillar deyiladi (sinonimlar: biogen, biologik, biotsenotik omillar). Biotik omillarni antagonistik va noantagonistik qismlarga bo'lish

Ajralib chiqqan ammiak ko'pincha o'simliklarni oziqlantirish uchun foydalaniladi, qolgan qismi bakteriyalar yordamida kislorod ishtirokida avval azotli kislotaga (yoki nitritlarga) keyin esa azotgacha (yoki nitratgacha) oksidlanadi. Bu bosqichda azotga aylanish nitrifikatsiya deb ataladi. Nitrifikatsiya reaksiyasida energiya ajralib chiqadi va undan bakteriyalar o'zining hayot faoliyatida foydalanadi, ya'ni ular xemoavtotroflardir. Nitrifikatsiyada nitrit va nitratlarning hosil bo'lishi anaerob sharoitida kislorodning potentsial manbai hisoblanadi.

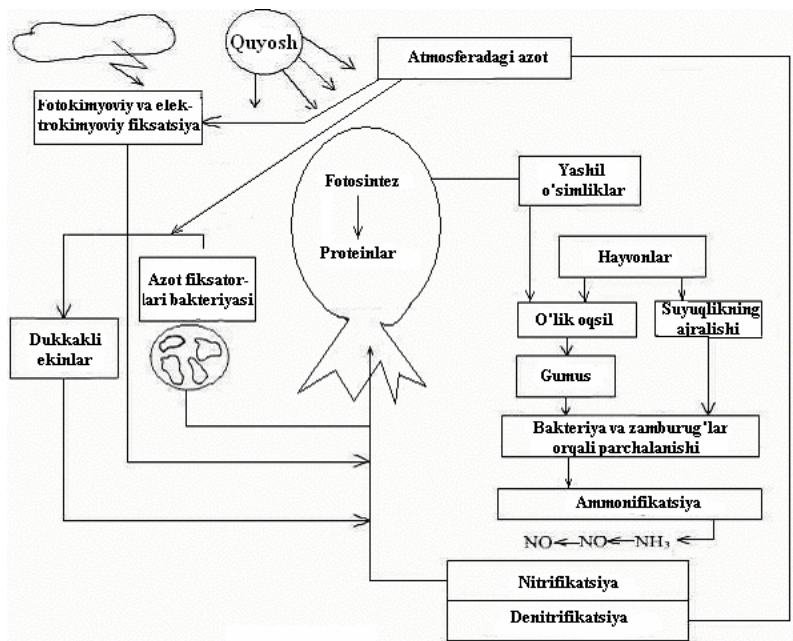
BMT huzuridagi YUNESKO FAO (Oziq-ovqat va qishlok xo'jaligi tashkiloti) ma'lumotlari va boshqa manbalar bo'yicha, hozirgi vaqtda biosferada azotning yillik muvozanati barqaror (umumiysi 92 · 10<sup>6</sup> t., xuddi shunday biologik fiksatsiya 54 · 10<sup>6</sup> t., industrial fiksatsiya 30 · 10<sup>6</sup> t., sarf bo'lishi 83 · 10<sup>6</sup> t., koldig'i 9 · 10<sup>6</sup> t.) hisoblanadi. Biroq, bir qancha holatlarda tabiiy denitrifikatsiya zahirasi (azotning umumiy muvozanatidan 20-25%) suv havzalari va tuproqlardagi ortiqcha nitrat va ammiaklarni yuqotolmaydi, natijada ularni ifloslanishiga va oqibatda inson va hayvonlarni og'ir kasalliklarga olib keladi.

**5.7 Kislorodning aylanishi.** Kislorod planetamizning asosiy anion elementi hisoblanadi va deyarli Yer po'sti massasining yarmini tashkil etadi. Yerdagi kislorodning eng ko'p qismi boshqa elementlar bilan – gidrosferada vodorod bilan, litosferada kremniy, metall, har xil silikatlar bilan va kam miqdorda, oksidlanish karbonatlar, sulfatlar, fosfat va boshqa kam tarqalgan birikmalar bilan kimyoviy bog'langan. Litosferada kimyoviy bog'langan kislorod amaliy jihatdan faol geokimyoviy aylanishdan chiqadi. Biologik aylanishda erkin kislorod suv - oksidlash va qatnashadi.

Kislorodning biokimyoviy ahamiyati shundaki, u katta organizmlar nafas olishi uchun yetuk (massasi bo'yicha) biofil element hisoblanadi. Kislorodning aylanishi yuqorida ko'rib o'tkanimizdek, uglerodning biokimyoviy aylanishiga bog'liq. Erkin kislorod bundan tashqari nurash va oksidlanish jaryonlarida foydalaniladi. V.M. Goldshmidt bo'yicha, bu jarayonlar kislorodni qazilma holatda 40 · 10<sup>16</sup> t. kamaytirdi; bu ko'rsatkich miqdori hozirgi Yer atmosferasidagidan ancha ko'pdir (1,5 · 10<sup>6</sup> t).

Azotfikatsiya, azotbakteriya deb nomlangan hayot faoliyatida amalga oshadi. Baʼzi bir bakteriyalar oʻsimliklar ildiziga joylashib tavsifli tugunchalar hosil qilganligi uchun tunganak bakteriyalar nomini olgan.

Azot birikmalarining oʻsimlik uchun foydalanish imkoniyati bor boʻlgan qismi oqsilning parchalanishidan hosil boʻladi. Bu jarayon bir qancha bosqichlardan iborat. Birinchi bosqichda, mikroorganizmlar ishlab chiqadigan proteaz fermentlari taʼsirida, oqsillar aminokislotagacha parchalanadi. Ikkinchi bosqichda, bakteriyalar taʼsiri ostida, aktinomitset va aminokislota qoʻziqorini parchalanishida ammiak hosil qiladi. Shuning uchun ushbu bosqich ammonifikatsiya deb nomlanadi.



**5.2-rasm. Tabiatda azot aylanishining soddalashgan sxemasi.**

Ammonifikatsiyada boshqa moddalar ham hosil boʻlib, ularning koʻpchilligi yoqimsiz hidga (sulfid kislotasi, indol, markaptan) ega boʻladi, shuning uchun oksillarning parchalanishi koʻpincha chirish deb ataladi.

mumkin. Antagonistik munosabatda ikki turdagi organizmlar bir-birini yengadi (- -), yoki ulardan birortasi oʻziga ziyon yetkazmasdan boshqasini yengadi (+ -). Soʻngra shu yerda «+» belgisi ijobiy, «-» belgisi salbiy oʻzaro aloqalari mavjud.

Noantagonistik munosabatda ikki turdagi organizmlar bir-biriga munosabati boʻyicha (O O), bir tarafdama – (O +) yoki ikki tarafdama – manfaatli (+ +) boʻladi.

Antagonistik munosabatlarning asosiy shakllari yirtqichlik (+ -), parazitizm (tekinxoʻrlilik) (+ -) va raqobat (- -) noantagonistik – simbioz (+ +), mutualizm (+ +), komensalizm (+ O) namoyon boʻladi.

Yirtqichlik bir turdagi organizmlarning boshqa turdagi organizmlar (bitta yoki bir nechta) bilan oziqlanishdan iborat. Biotsenozda yirtqichlarining sonini hamda ularning qurbonini tartibga soluvchi evolyutsion mexanizm xususiyati mavjud. Yirtqichlarni yoʻq qilish ularni qurbonlarini yashash qobiliyatini pasayishiga, yaʼni tabiiy muvozanatning buzilishiga olib kelishi mumkin.

Parazitizm bu har xil turdagi organizmlarning biotik aloqalar shakli boʻlib, unda bulardan bittasi boshqasining hisobiga, uning tanasi ichida (endoparazitizm) yoki tashqarisida (ektoparazitizm) yashaydi. Parazit bilan organizm egasi orasidagi aloqaning uzoq davom etishiga bogʻliq holda doimiy parazitizm yoki statsionar va vaqtinchalik parazitizmlarga ajratiladi. Parazitizmning mezonini uning oʻziga xosligi hisoblanib, yaʼni evolyutsion mexanizm moslashishi hisobiga kun kechiradi.

Raqobat – bu turlararo va turlar ichidagi shunday munosabatki, bunda populyatsiyalar (alohida tur) oziqlanish va yashash muhitining sharoitlari uchun bir-birlari bilan kurashadi. Populyatsiyalar meʼyor chegarasigacha oʻsganda ichki fiziologik mexanizmlar regulyatsiyasi harakatga keladi: alohida turlarning oʻlimi koʻpayadi, nasldorligi kamayadi, ruhiy tanglik holati (stress) paydo boʻladi (janjallar, kannibalizm va boshqalar). Feʼl-atvorli tartibga solish (hududiy va guruhli) muhim ahamiyat kasb etadi. Hududiy feʼl-atvorli tartibga solish ichki raqobat shaklini ifodalaydi, yashab turgan hududidan foydalanishni boshqarish, populyatsiyaning koʻpayishini chegaralab turadi. Guruhli feʼl-atvorli tartibga solish turli yoshdagi alohida turlarning kichigidan

– kattasiga qarab oziqalarini hal qilishni ifodalaydi. Turlarning evolyutsiyasida raqobatli munosabatlar muhim ahamiyatga ega. Ikkita turning yashash sharoitlariga bo'lgan talablari qanchalik o'xshash bo'lsa, raqobat shunchalik kuchli bo'ladi va ertami yoki kechmi bitta tur ikkinchisini siqib chiqaradi (G.F.Gauzening printsip ta'rifi).

Simbioz – bu o'zaro manfaatdorlik bo'lib, har xil organizmlarning o'zaro munosabatlari emas. Simbiontlar faqat o'simliklar, o'simliklar va hayvonlar faqat hayvonlar bo'lishi mumkin. Simbiozlar oziq-ovqat yoki trofik va himoyalaniş simbiozlarga ajratiladi. Oziq-ovqatga moslashgan simbiontlarga termitlar va oddiy qilchalilar misol bo'lib, ular ichakda yashaydi, termitlarning tsellyulozasini o'simlik oziqasidagi y'tlar buzadi. Marjonli yig'indilar, chuchuk suvdagi o'tlar bir hujayrali suv o'tlari jamoasidan tashqil topadi. Biroq bunga o'xshash birikmalar bitta organizmni boshqa bir organizm hisobiga oziqlantirish maqsadida emas, balki himoya qilish yoki mexaniq tayanch uchun hosil bo'ladi.

Mutualizm – simbiozga yaqin bo'lib, har xil turdagi organizmlarning yashashi va o'sishi uchun zarur bo'lgan o'zaro manfaatdorlik munosabatlaridir. Masalan: suv o'tlari va zamburug'larning birikmasini ifodalovchi lishayniklar yoki gulli o'simliklar va ularni changlaydigan hashoratlar. Bunda ikkala turda o'ziga xos bo'lgan moslashuvlar paydo bo'ladi.

Kommensalizm - har xil turdagi hayvonlarning o'zaro munosabati bo'lib, bunda bularning bittasi (kommensal) manfaatdorlik ko'radi, boshqasi uchun esa bu muhim emas.

**Antagonistik munosabatlar ayniqsa, jamoa rivojlanishining dastlabki bosqichlarida kuchli namoyon bo'ladi. Yetuk ekotizimning tashqil topish jarayoni salbiy o'zaro ta'sirining ijobiyga almashinishi tendentsiyasida kuzatiladi (evolyutsiyaning parazitizmdan va konkurensiyadan mutualizm va kommensalizmga o'tib borishi). Xuddi shunday butun biosferadagi evolyutsiya to'g'risida ham gapirish mumkin. Insonning tabiat bilan o'zaro munosabati ham mutualizmga harakat kiladi.**

ketadi (uglerod bo'yicha). Agar barcha uglerodga bog'liq bo'lgan moddalar CO<sub>2</sub> ga aylansa, Yer paleoatmosferasi juda zich (qattiq) bo'lardi, uning pastki chegarasidagi bosim 5 MPa ga yetib, tarkibi bo'yicha u Venera atmosferasi tarkibini eslatadi.

**5.6 Azotning aylanishi.** Yer po'stidagi, atmosfera va gidrosferada azotning tarkibi (massasi bo'yicha) 0,04% tashkil etadi. Azotning asosiy qismi tabiatda erkin holatda atmosfera havosi tarkibida bo'ladi, unda molekulyar azot ulushiga 78,2% to'g'ri keladi. Tabiatda azotning noorganik birikmalari oz miqdorda uchraydi (Chilining Tinch okeani qirg'oq bo'yida qalin qatlam hosil qiluvchi NaNO<sub>3</sub> natriyli selitradan tashqari). Tuproq kam miqdorda azotga ega, ko'proq azot kislotasi tuzlari NNO<sub>3</sub> ko'rinishida bo'ladi. Murakkab organik birikmalarning oqsil-azot ko'rinishi barcha tirik organizmlarda mavjud.

Ko'pchilik tirik organizmlar, xususan o'simliklar atmosferadagi azotdan (molekulali) to'g'ridan-to'g'ri foydalana olmaydi, ular azotni tuproqdan faqat (ammiak, karbamid va azot kislotasi tuzi) birikmalar ko'rinishida iste'mol qiladi. Gumus tarkibida azot ko'pincha 3-5%, kam holatlarda 10% gacha tashkil etadi.

Azot birikmasi suvda oson eriydi, shuning uchun atmosfera yog'inlari va sizot suvlari uni tuproq tarkibidan yuvadi. Tuproqda azotning kamayib ketishining boshqa sababi, qishloq xo'jaligi ekinlari orqali chikib ketishidir. Shuning uchun tuproq tarkibiga doimiy azot tarkibli o'g'itlar kiritiladi.

Insonning azotni yillik iste'mol qilish me'yori 5 kg teng, shuning uchun insonning normal ehtiyoji uchun xar yili 30-32 mln.t. azot talab etiladi. Azotning tabiiy aylanish sxemasi 5.2 rasmda ko'rsatilgan.

Atmosferada azot denitrifikatsiya jaryonida (nitrat va nitritlarning molekulyarli azotgacha biokimyoviy qayta tiklanishi), vulqon gazlari va sanoat chiqindilaridan (tutun, chiqindi gazlar) paydo bo'ladi. Denitrifikatsiya asosan, Pseudomonas and Micrococcus mikroorganizmlar turi orqali amalga oshiriladi.

Havodan azotni o'zlashtirish azotfikatsiya jaryonida, bakteriyalar va suv o'tlari orqali (ko'k-yashil o'simliklar), atmosferada foto – va elektrofikatsiya (m: momaqaldiroq) va sanoatda ammiakini sintezlashda sodir bo'ladi.

1958 yil atmosfera tarkibida CO<sub>2</sub> 0,0315% tashkil etgan (milliondan 315 qismi, 1980 y.-0,0335%, 1995 y. 0,0348% oshdi). Taxminlarga ko'ra, XXI asrning oxirida uning tarkibi 0,06% yaqinlashadi, bug'lanish effektining yuz berishi natijasida Yer sharining o'rtacha yillik harorati 1,5-4,5<sup>0</sup>S ko'tarilishi mumkin. Buning natijasida iqlimning halokatli o'zgarishi, hech bo'lmaganda halokatli oqibatlar (muzliklarning erishi, okeanlar sathining ko'tarilishi) sodir bo'lish ehtimoli mavjud.

Atmosferada CO<sub>2</sub> ning aylanish tezligi 4 yilga yaqin. Atmosferada CO<sub>2</sub> bilan bir qatorda kam miqdorda ikkita gaz shaklidagi birikmalar – CO oksidi va metan CH<sub>4</sub> mavjud. Ularning aylanish tezligi (atmosfera bo'lish vaqti) 0,1 va 3,6 yilga mos keladi. Atmosfera tarkibida CO ning oshib ketishiga xususan avtotransportdan chiqayotgan gazlar sabab bo'ladi. CO dan nafas olish konda oksigemoglabin tarkibini kamaytiradi va gipoksga bog'liq boshqa kasalliklarni (asosan, yurak qon-tomir) keltirib chiqaradi.

Fotosintez davrida atmosferadagi karbonat kislotasi tarkibidagi uglerodni o'simliklar, quyosh radiatsiyasi orqali endotermik singdirishi natijasida hazm qiladi. Demak, fotosintezni quyosh energiyasining uglerod ko'rinishida to'planish jarayoni deyish mumkin (aniqrog'i, uglerodning murakkab birikmalari). Uglerodning keyinchalik oksidlanishi natijasida (uning birikmalari) organizm hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan energiyani oladi, bunda uglerodning bir qismi yana atmosfera CO<sub>2</sub> ko'rinishida qaytadi. Organizmlar halok bo'lishi va fossilizatsiya davrida ugleroddan bo'shaydi (asosan CO<sub>2</sub> va CH<sub>4</sub> ko'rinishida). Organik moddalarning boshqa qismi minerallashadi; uglerodning uchmaydigan shakli (qazilma ko'mir, kerogen) hamda karbonatli minerallar (kaltsit, dolomit, siderit va boshq.) paydo bo'ladi. Qisman uglerod yuqorida qayd etilgandek, Yerning yuqori mantiyasi degazatsiyasiga bog'liq holda chuqurlikda (yuvenilli) paydo bo'ladi.

Hisoblar bo'yicha, Yer po'stida tog' jinslari (ohaktosh, dolomit va boshq.) ko'rinishida 2·10<sup>16</sup> tonnaga yaqin uglerod borligi aniqlangan. Yoqilg'i qazilma boyliklari tarkibida (qazilma ko'mirlar, slants, bitum, torf, yer osti gazlari yoqilg'ilari) ham qisman uglerod mavjud bo'lib, uning zahirasi 10<sup>13</sup> tonnadan oshib

Biz biotik va abiotik omillar to'g'risida gapirganimizda, ularni faqat bitta yo'nalish bo'yicha harakat qiladi, deb tushunmaslik kerak. Teskari aloqalar ham mavjud, xususan organizmlar muhitning ekologik va abiotik omillarini ham o'zgartirishi mumkin. Chigirtkalar o'simliklarni yo'q qilganda o'sha joyning shamol rejimi, namligi, harorati va boshqa tavsiflari xam o'zgaradi. O'simlik va boshqa organizmlarning jamoasi (ko'pincha mikroorganizmlar) o'zlarining yashash muhiti bo'lgan tuproqning «yaxshilangan» shaklini tashkil qiladi. Yana shu narsa ma'lumki, shaharlar, ya'ni inson faoliyati faol namoyon bo'lgan joylarda o'zining alohida mikroiklimi shakllanadi va boshqalar.

**3.5 Ekologik chidamlilik va valentlik.** Evolyutsiya jarayonida organizmlarning ekologik omillarga aniq bir miqdor chegarasida moslashuv qobiliyati shakllanadi. Organizmlarning bu xususiyati ekologik chidamlilik deb ataladi.

**Ekologik omillar diapozoni qanchalik keng bo'lsa, unda yashaydigan organizmlarning ekologik chidamliligi shuncha katta bo'ladi.**

Misol tariqasida taxminiy haroratda quruqlik va suvdagi faol hayot diapazonini qarab chiqamiz (3.2 -jadval).

3.2 -jadval

**Yerdagi hayotning harorat diapazoni (V.A.Radkevich, 1977).**

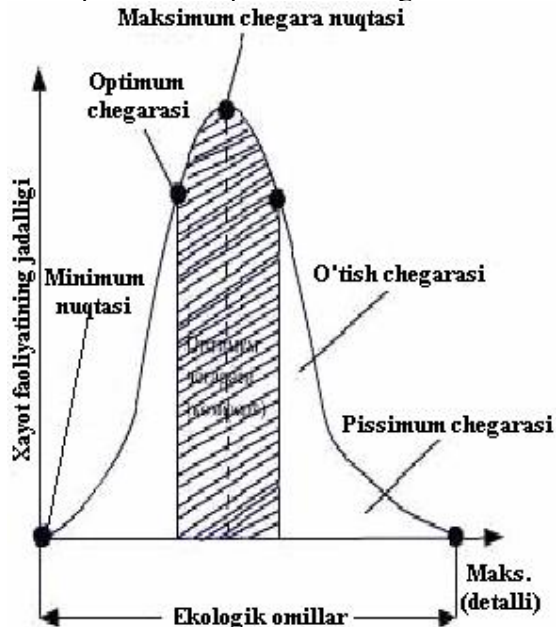
Yashash muhiti	Minimum	Maksimum	Tebranish amplitudasi
Quruqlik	-70,0	+55,0	125,0
Dengiz	-3,5	+36,0	39,5
Chuchuk suv	0,0	+93,0	93,0

Jadvaldan ko'rinish turibdiki, haroratga nisbatan quruqlikdagi organizmlar yuqori darajada ekologik chidamlidir. Buni quruqlikdagi harorat sharoitlarining o'zgarishlarini suv ob'ektlariga nisbatan tushuntirish mumkin. Shunday qilib, ekologik chidamlilik organizmlar mavjudligining tashqi

sharoitlariga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. Organizm yoki turning muhitni har xil sharoitlarida mavjudligini «ekologik valentlik» atamasi bilan aniqlanadi. Turning ekologik valentligi bitta omilga nisbatan qiska va boshqasiga nisbatan keng bo'lishi mumkin. Xar hil omillar valentligining umumiy yig'indisi turning ekologik spektri deb nom olgan.

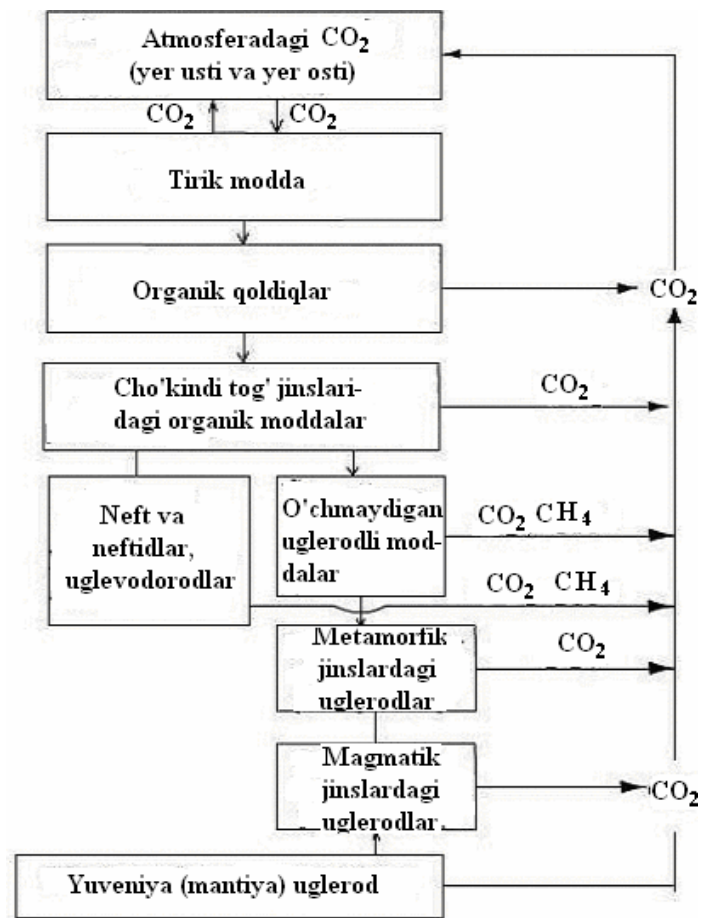
**3.6 Ekologik omillarning (mintaqaviyligi).** Ekologik omillar, tabiatdagi boshqa hodisalar singari mintaqaviydir (3.1 - rasm).

Muhitdagi omillarni organizmlar aniq bir chegarada, tolerantlik mintaqasi yoki interval (oralig)da his etadi. Tolerantlik deganda, organizmlarning yashash sharoiti o'zgarganda yoki optimal holatdan chetga chiqqandagi chidamlilik qobiliyati tushuniladi. Tolerantlik mintaqasidan tashqarida omilning letalli ahamiyati turadi.



3.1 rasm. Ekologik omillarning «hayot faoliyati omili» koordinatlaridagi mintaqaviyligi

okeanlar, atmosferadagi CO<sub>2</sub> miqdorini boshqarib turadi. Atmosfera, quruqlik va okeanlar o'rtasidagi CO<sub>2</sub> muvozanati bir tomondan atmosferaga qo'shimcha gaz tarkibining chiqishi (yoqilg'i yoqish, avtomobil transportlari, salbiy jarayonlarda CO<sub>2</sub> ning ajralib chiqish va boshq.), boshqa tomondan uning bog'lanish miqyosining pasayishi (asosan, o'rmonlarning kesilishi) inson tomonidan industrial davrda buzilgan.



5.1-rasm. Tabiatda uglerod aylanishining umumlashgan sxemasi.

migratsiyasi va bir paytda ølik hamda tirik turlarning almashinish mavjudligi xarakterli hisoblanadi.

Almashinish jadalligi va moddalar tarkibining elementlari bo'yicha ikkita bir tarafdama yo'nalgan tarmoqqa – zahiradagi va almashuvchi fondlarga ajraladi. Zahirali fond moddalar harakatlanishining asosiy massasini bildiradi. Bu nobiologik tarmoqqa nisbatan ustun hisoblanadi. Almashuvchi fond massasi bo'yicha kam, ammo uning harakati zahirali fondga nisbatan birmuncha jadallashgan.

Gaz shaklidagi moddalar aylanishining zahirali fondi atmosfera va gidrosferada (ularning qismi), qattiq moddalarning zahirali fondi esa litosferada namoyon bo'ladi.

**5.5 Uglerodning aylanishi.** Tabiatda erkin holdagi uglerod grafit va olmos ko'rinishida uchraydi, deyarli erkin holda – antratsitlar, perantratsitlar ko'rinishida (tarkibi C 98,0-99,3%) va ba'zi naftidlar, masalan antraksolitlar (C 92,0-97,0%) ko'rinishida bo'ladi. Uglerod katta miqdorda birikmalar ko'rinishida tarqalgan (organik moddalar, karbonatlar CO<sub>2</sub>, CN<sub>4</sub> va boshqa uglevodorodli gazlar).

**Biosferada uglerodning aylanishi asosan atmosferaga CO<sub>2</sub> ning kirib kelishi va uning sarf bo'lishiga asoslangan.**

Yer atmosferasida CO<sub>2</sub> tarkibi hozirgi davrda 0,03% ga yaqin. Uglerodning tabiatda umumlashgan sxemasi 5.1–rasmda keltirilgan.

Atmosferada hozirgi sharoitda karbonat angidridli gazlarning hosil bo'lish manbai quyidagi jarayonlar hisoblanadi: global karbonat kislotali karbonat tarkibli jinslarning metamorfizm hisobiga nafas olishi; vulqonlar va gaz shaklidagi mahsulotlarning otilib chiqishi (er tagida otilib chiqqan bug'lar va CO<sub>2</sub>); organizmlarning nafas olishi; organik moddalarning minerallashuvi; tabiiy yer osti gazlarining bakterial oksidlanishi; antropogen faoliyat (yoqilg'ini yoqish) va tabiiy yong'inlar.

Karbonat angidridli gaz, asosan fotosintez jarayonida, okean va dengizlarda karbonat angidridli cho'kindilar hosil bo'lishida hamda tog' jinslarining nurashida yutiladi. Atmosferaning gaz tarkibini o'ziga xos boshqaruvchisi bo'lgan yashil o'simliklar va

**Ekologik optimum – biron bir turkum boshqa bir turkumlarga nisbatan afzalliklarga ega bo'lgan sharoitdir.**

O'ta kuchli salbiy ta'sir intervalida turgan omillarning ahamiyati ekologik pessimum deb ataladi.

Optimum va pessimum oralig'idagi mintaqani oraliq yoki o'tish mintaqasi deb atash maqsadga muvofiqdir. Omilning minimal va maksimal miqdorlarida organizmlarning halok bo'lishi ekologik minimum yoki ekologik maksimum deb ataladi (maksimum va minimum mintaqalarini almashtirmaslik lozim).

**3.7 Stenobiont va evribiont organizmlar.** Barcha organizmlarni chidamlilik va tolerantlik oralig'i bo'yicha stenobiont (yoki qisqa moslanish) va evribiontga (ekologik omillarning katta amplitudada tebranishi) bo'lish mumkin. Organizmlarning aniq omillarga munosabati bo'yicha odatda, stena va evri qo'shimchalari qo'yiladi (3.3 - jadval).

**3.8 Limitlangan (cheklangan) omillar.**

**Limitlangan omillar deb, tolerantlik oralig'i miqdoriga juda yaqinlashgan yoki ulardan oshib ketishga aytiladi.**

Limitlangan (cheklangan) omillar asosi 1905 yilda F.Blekman tomonidan aniqlangan. Bu omilning asl ma'nosi unda boshqa omillarning ijobiy ta'sirlari to'planishidan tuzilgan. Bunda organizmlarning mavjudligi nafaqat minimal, balki ortiqcha omillar miqdori bilan aniqlanadi.

Har kandy ekologik omillar (yoki xar kandy sharoitda ham) ham limitlangan deb atalmaydi. Masalan, yer usti ekotizimlarida kislorodning miqdori katta va deyarli undan doimo foydalanish imkoniyati oson. Boshqa muhim masala suvda eriydigan kislorod, uning yetishmasligi tirik organizmlarning rivojlanishini (baliqlarning suv tarkibidagi oksigen miqdorining kamayishi yoki suvning zaharli moddalar bilan zaxarlanishi natijasida suvda yashovchi organizmlarning yoppasiga o'lishi yoki halokati) ko'pincha cheklab qo'yadi.

Limitlangan omillar jug'rofik areal turkumini ham aniqlaydi. Masalan, issiq sevar organizmlarning shimol tomon

harakatlanishi issiq yetishmasligi bilan cheklanadi.

3.3 – jadval

**Organizmlarning ekologik chidamliligi (valentligi) va tolerantligi bo'yicha organizmlarning tasnifi.**

<b>Organizmlar guruxi</b>	<b>Belgilari bo'yicha tasnifi</b>
Evriterm	Yashayotgan muhitda haroratning ma'lum darajada o'zgarishiga moslashgan organizmlar.
Stenoterm	Muhit haroratining keskin o'zgarishiga chidamsiz organizmlar.
Evrigal	Atraf muhitning shurligini yoki kimyoviy tarkibini xiy-la o'zgartirib yuboradigan organizm.
Stenogal	Yashash muhiti sh'rligini ahamiyatsiz o'zgarishiga chidamli.
Evrigigrobiont	Atraf muhitni namligini ahamiyatsiz o'zgartirishiga ham chidamsiz organizmlar.
Stenogigrobiont	Iqlimdagi yog'in me'yori yo kamligi, bosim miqdori-ni keskin o'zgarishiga chidamsiz organizmlar.
Evriionlilik	Xar hil kislotali muhitda yashashga moslashgan orga-nizmlar.
Stenoionlilik	Organizmlarning uncha kuchli bo'lmagan kislotali mu-hitda yashashga moslashuvi.
Evrioksibionlilik	Katta miqdordagi kislorodning boshqa joyga o'tishi (masalan, suvda).
Stenooksibiontlilik	Katta miqdordagi kislorodning boshqa joyga o'ta ol-masligi.
Evritrof	Juda ko'p bulmagan oziqa ob'ektlaridan oziqlanadi.
Stenotrof	Uncha katta bo'lmagan oziqa ob'ektlaridan oziqlanadi.
Evrifat	Yoruglik rejimi turlicha bo'ladigan sharoitda va nur-lanishning xilma-xil turlari ancha ta'sir etganda ham me'yorda yashashga kodir organizmlar.
Stenofont	Faqat qisqa yorug'likda yashash doirasi chegarasi.
Evrixor	Keng ekologik valentlik bilan tavsiylanadi.
Stenoxor	Qisqa ekologik valentli organizmlar

doirasida juda muhim bo'lgan moddalarning asosiy qismi, uning chegarasidan tashqariga chiqariladi.

**Kichik aylanish Yerda hayot mavjud bo'lish uchun zarur sharoit hisoblanadi.**

Agarda moddalar aylanish xususiyatiga ega bulmaganda, tirik organizmlar biosferadagi mavjud Yer resurslarini yuz millionlab yil oldin qachonlardir tugatgan bo'lardi, chunki har qanday elementning zahirasi tugaydi. Zahirasi tugaydigan xususiyatini tugamaydigan holatga o'tkazishning birdan-bir usuli V.R. Vilyams aytib o'tganidek,- uni yopiq egri chizik bo'yicha aylanishga majbur etish, ya'ni uni aylanishga jalb qilish kerak. Shunday cheksizlikni filosof Gegel «yaramas» deb atagan; shunday bo'lsada, u tabiatda haqiqiy mavjud bo'ladi va Yerda hayot so'nmaydi.

**5.4 Biogeokimyoviy davr.** Kichik aylanishning asosini biogeokimyoviy davr tashkil etadi. Biogeokimyoviy davr to'g'risidagi zamonaviy tushunchaga V.I. Vernadskiy XX asrning 20-30 yillarda biosfera to'g'risidagi ta'limotni rivojlantirib asos solgan.

**Hozirgi paytda davr deganda, noorganik tabiatda o'simliklar va tirik organizmlar orqali quyosh energiyasi va kimyoviy reaksiyalar energiyasidan foydalanish hisobiga kimyoviy moddalarning noorganik moddalarga aylanishi tushuniladi.**

A.M.Ivlyov bo'yicha (1986), biogeokimyoviy davr moddalar almashinishining tirik va o'lik turlarini o'z ichiga oladi. Tirik tur juda xilma-xil va yashab turgan muhitdan kimyoviy elementlarning organik birikmalarini, tirik organizmlarning shakllanishi, usishi va rivojlanishi uchun sintez qiladi hamda uning bir qismini muhitga (enzimlar, chiqindi ko'rinishida va boshq.) qaytaradi. Organizm va organik birikmalarining parchalanishi va kimyoviy elementlarning tabiatga qaytishi o'lik turga kiradi. Biroq moddalar almashinishining bunday ajralish turi juda shartlidir, har qanday turkum uchun moddalarning uzluksiz

bir qator xususiyatlari bilan farq qiladi.

Birinchi, agar katta aylanishda deyarli barcha tabiiy elementlar va ularning izotoplari qatnashsa, kichik aylanishda – biogenlar deb ataladigan organizmlarning hayot faoliyati uchun zarur (ular 40 ga yaqin) hisoblanganlar qatnashadi; asosiy biogen elementlar uglerod, vodorod kislorod va azot (ular makroelementlar deb ataladi) hisoblanadi, kam miqdorda fosfor va kaliy zarur; boshqa elementlar (mikroelementlar) kam yoki juda kam miqdorda kerak.

**Kichik (biologik) aylanish uzluksiz va davriy, biroq organik birikmalarning sintez jarayonida qatnashuvchi va keyinchalik uning yemirilishini fazo va vaqtda elementlarning notekis aylanma harakatini ifodalaydi.**

Ikkinchi xususiyati – energetika miqyosida. Yer Quyoshdan tushayotgan 28% ga yaqin energiyani qaytaradi va taxminan 46% issiqlikka aylanadi. Energiyaning qolgan eng katta qismi katta aylanishga to'g'ri keladi: suvning bug'lanishiga va yog'ingarchilikka 24%, shamol, to'lqin va oqim energiyasining paydo bo'lishiga 1% (boshqa ma'lumotlar bo'yicha 0,2% ga yaqin) sarflanadi. Kichik aylanishga (fotosintez) bor-yo'g'i 0,8 – 1,0 % qoladi.

Shunday bo'lsada, bu ko'pmi yoki oz? Taqqoslash uchun ko'rsatib o'tamizki, Yerga tushayotgan energiya  $10^{-4}$  yillik quyosh radiatsiyasidan oshmaydi. Biroq oddiy tropik tsiklon mavjud bo'lganda, 10 kun ichida ajraladigan energiya miqdori AQSh kabi davlatni 600 yil (Prox, 1983) elektroenergiyaga bo'lgan talabini qondirish uchun yetishi mumkin. Yerdan har yili 100 ga yaqin shunday tsiklonlar bo'ladi.

Shunday qilib, 1%-bu yetarli darajadan ko'p. Biroq ushbu foizning 99% dan ko'prog'i trofik zanjirlarda «yo'lda» yo'qoladi, ya'ni trofik zanjirlardan o'tishda va avtotroflarga energiyani qaytishi, dastlabki miqdoriga nisbatan 0,25% dan oshmaydi. Demak, mavjud moddiy aylanishlarni to'liq ta'minlashga erishganligi uchun energetik aylanishlar bo'lmaydi.

Uchinchi xususiyat – kichik aylanishda moddalar yo'qotilishi. Biosferadagi bu minimal yo'qolish, biogeotsenozi

Limitlanish ham abiotik, ham biotik omillar bo'lishi mumkin. Masalan, O'rta Yer dengizi anjirlarining Yevropadan Kaliforniyaga (AQSH) olib borilganligi to'g'risidagi tarixi. U o'sha joydan o'simlik turining changlantiruvchi juftini olib borish fikri hayolga kelmaguncha hosil bermagan.

Limitlangan omillarni aniqlash asosan, qishloq xo'jaligida muhim amaliy ahamiyatga ega. Shunday qilib, paxtaning yetilishida yorug'lik bug'doyda tuproqning kislotali omillari limitlanuvchi hisoblanadi (nordon tuproq tarkibidagi ishkorli oxaklanish, betarflashtirish amalga oshirilmagunga qadar hech qanday ma'danli o'g'itlar samara bermaydi) va boshq.

Limitlangan omillarning asosi ekologiyani ikkita asosiy qonunlariga - minimum va tolerantlik qonuniga tayanadi.

**3.9 Minimum qonuni.** Nemets ximigi Yu. Libix agrokimyoning asoschilaridan biri bo'lib, 1840 yilda organizmning chidamliligi, uning ekologik xususiyatlari zanjirdagi eng zaif jihat bilan belgilanadi, ya'ni hayotiy imkoniyatlarni ekologik omil sifatida cheklab qo'yadi, bunday omil miqdori zaruriy organizm yoki tizimga va eng oz miqdorga yaqindir. Uning bundan keyin kamayishi organizmning halok bo'lishiga yoki ekotizimning buzilishiga sabab bo'ladi (Libix qonuni). U hosil miqdorini tuproqda o'simlikning ta'minlash elementi talabi eng kam qoniqtirilgan yoki boshqacha aytganda, ushbu element minimal miqdorda bo'lishini aytib o'tgan. Shuning uchun maxsus adabiyotlarda bu qonun minimum qonuni deb nomlangan.

Ushbu qonunga muvofiq, organizmda yetishmaydigan ta'minlash elementlari miqdorini kamaytirish uni halokatga yoki destruktiviyaga olib keladi. Shu elementning tarkibini tuproqda oshirishda, hosildorlik boshqa oziqa moddalari minimum darajaga borguncha oshib boradi.

Minimumning (Libix) umumiy ko'rinishini quyidagicha ifodalash mumkin:

**Organizmlarning o'sishi va rivojlanishi birinchi navbatda, ekologik minimum qiymatlariga yaqinlashuvchi tabiiy muhit omillari bog'liq bo'ladi.**

Keyingi tadqiqotlar minimumning ikkita muhim



cheklashga ega ekanligini ko'rsatdi (Odum, 1975). Birinchidan, bu faqat turg'un holat moddalarning (va energiyaning) kirishi va chiqishi o'rtasidagi muvozanat mavjud bo'lganda qo'llaniladi. Ikkinchidan, omillarning o'zaro munosabatida qo'shimcha qoidalar aniqlangan bo'lib, ekologik bashorat qilish va loyihalashda: organizm ma'lum chegarada yetishmagan moddalarni yoki boshqa harakatdagi omillar, funktsional va kimyoviy yaqin moddalar yoki boshqa omillar (omillarning o'zaro munosabati) almashtirish qobiliyati muhim ahamiyatga ega.

**3.10 Tolerantlik qonuni.** Bu qonun 1913 yilda Amerika olimi V. Shelford tomonidan kashf qilindi. Unga muvofiq organizmlarning (turlarning) rivojlanishida cheklangan omillar ekologik ta'sir etishda minimum yoki maksimum bo'lishi mumkin, ular o'rtasidagi diapazon organizmlarning shu omilga (turlarning) chidamlilik (tolerantlik) miqdori bilan aniqlanadi. Biroq ekologik adabiyotlarda uning boshqacha tushunchasi - tolerantlik amplitudasi ham mavjud.

Tolerantlikning (V. Shelford) umumiy ko'rinishi quyidagicha ifodalanadi:

**Organizmlarning o'sishi va rivojlanishi birinchi navbatda, ekologik minimum yoki ekologik maksimum qiymatlariga yaqinlashuviga muhit omillariga bog'liq**

Agar ekologik omillarning ushbu bo'yicha atigi bittasi qatnashmasa, unda xuddi o'sha omil organizmning, populyatsiya yoki jamoasining hayot faoliyatini limitlovchi omil hisoblanadi. Umuman shuni tasdiqlash mumkinki, V.Shelfordning tolerantlik qonuni Yu.Libixning minimumiga va F.Blekmanning limitlovchi omillar printsipiga nisbatan keng tushuncha hisoblanadi. Tolerantlik katta amaliy ahamiyatga ega. Bunga asosan, har qanday ortiqcha moddalarni muhitni ifloslovchi deb qarash kerak. Atigi qurg'oqchil tumanlarda zarur suvning ham ortiqcha miqdorda bo'lishi sug'oriladigan yerlarda sho'rlanishga ba'zida, botqoqlanishga (suv bosishiga) olib keladi. Ayrim elementlarning yetishmasligi (yod, flor) - buqo va karies kasalliklarining asosiy sabablari hisoblanadi. Biroq bu yerda ham ortiqcha bo'lish o'rinsiz hisoblanadi, og'ir metallarning ortiqqcha bo'lishi

boshqa suv havzalariga chiqib, har xil cho'kindi tog' jinslarini tashkil etadi. Tektonik harakatlar natijasida va yangidan qoplangan barcha cho'kindilar katta bosim va harorat zonasiga tushadi (Yerning chuqurlikdagi issiqligi hisobiga) va metamorfik tog' jinsiga aylanadi (masalan, qumlar kvartsitga, glinlar kristall slantslarga aylanadi va boshq.) Keyinchalik bu jinslar magmatik tog' jinslariga aylanishi mumkin (masalan granitlarda). Katta geotektonik harakatlar natijasida barcha genetik jins turlari yana yuzaga chiqib qoladi, nurashga duchor bo'ladi, ya'ni dastlabki holatiga qaytadi. Butun geologik davrning uzoqligi yuz minglab va millionlab yillar bilan o'lchanadi.

**Shunday qilib, moddalarning katta aylanishi asosida, planeta miqyosida va davriy tavsifga ega bo'lgan, fazo va vaqtda gaz, suyuq va qattiq shakldagi moddalarga o'tish jarayoni yotadi.**

Boshqacha aytganda, moddalarning katta aylanishi, bu - Yer po'stining qattiq va suyuq gazlar o'rtasidagi massa almashinishi jarayonidir (atmosfera, gidrosfera va litosfera). Shuning uchun ba'zida maxsus adabiyotlarda gaz shaklidagi moddalarning aylanishi, suvda va litosferada (cho'kindi va boshq.) mustaqil deb qaraladi.

Bizni katta aylanishda organizmlar va minerallashtirgan organik moddalarning qatnashishi qiziqirdi. Organizmlar moddalarning katta aylanishida (aniqrog'i, geologik davrda) boshlang'ich tugun bo'lib hisoblanadi. Organizm qoldiqlari yoki ularning hayot faoliyati mahsulotlari keyingi bosqich aylanishida ham saqlanadi. Shunday qilib, ko'milgan fitomassalar bo'r va toshli ko'mirlar hosil qiladi, organogenli ohaktoshlar yuqori harorat va bosimli metamorfizm bosqichida marmarga aylanadi, organogenli kremniyli jinslar (diatomit, trepel, stongolit, radiolyarit va boshq.) kvartsit va yashmaga aylanadi, kazilma ko'mirlar grafitlanadi va boshq.

**5.3 Kichik aylanish.** Bu aylanish moddalarning katta aylanishining bir qismi hisoblanadi va uning asosida vujudga keladi.

Kichik aylanish, katta aylanishning qismi hisoblansa ham,

## 5- ma'ruza. Mavzu: EKOTIZIMDA MODDALAR AYLANISHI

- 5.1 Global aylanish
- 5.2 Katta aylanish
- 5.3 Kichik aylanish
- 5.4 Biogeokimyoviy davr
- 5.5 Uglarodning aylanishi
- 5.6 Azotning aylanishi
- 5.7 Kislrorodning aylanishi
- 5.8 Vodородning aylanishi
- 5.9 Boshqa elementlarning aylanishi

*Adabiyotlar: 3, 6, 14, 36.*

*Tayanch iboralar: aftotroflar, olmos, aminokislotalar, ammiak, antraksolit, antratsit, appetit, berilliy, biofilli element, bitumlar, bor, gipoksiya, grafitizatsiya, diatolit, dissotsiya, izotoplar, indol, kaltsit, karbomil, kerogen, litiy, metomorfik tog' jinslari, metomorfizm, marmar, nitratlar, nitritlar, oksigemoglobin, organogenli tog' jinslari, cho'kindi tog' jinslari, radionuklid, siderit, spongolit, slantslar, strontsiy, superfosfat, trepel, fossilizatsiya, fosfatlar, tseziy, endo, enzimlar, yuvinel suvlar, yashma.*

**5.1 Global aylanish.** Yerdagi moddalar hamma materiya kabi harakatda bo'ladi. Bu harakatning tavsifli xususiyati uning davriyligidir. Davr yerdagi moddalarning elementar aylanishini tashkil etuvchisi hisoblanadi.

Aylanishlarning katta (geologik, abiotik) va kichik (biologik, biogen, biotik) turlari hamda ayrim elementlar va ularning birikmalarini aylanishlariga bo'linadi. Aylanishni harakatlantiruvchi kuch Quyosh energiyasi va qisman Yerning ichki issiqligi hisoblanadi.

**5.2 Katta aylanish.** Bu aylanish quyidagilardan iborat, yer usti va yer ustiga yaqin magmatik tog' jinslari havo va suv agentlari (xuddi shunday bular ham aylanish tarkibiy qismi hisoblanadi) ta'sirida nurashga duchor bo'ladi, yemirilgan mahsulotlar, shuningdek suvda eriydiganlari Jahon okeani va

organizmlarning og'ir funksional buzilishiga olib keladi.

Tolerantlik ko'pgina kuzatuvchi omillar orqali tushuntiriladi. Ushbu pozitsiyaga ko'ra, shu narsa tushunarliki, organizmlar tolerantlikning keng diapazonida eng ko'p tarqalgan bo'lishi lozim.

Organizmlar bitta omilga nisbatan tolerantlik keng diapazonda, boshqasiga nisbatan qisqa diapazonli bo'lishi mumkin. Masalan, inson ovqatlanishidan ko'ra suvga chidamsizroq, ya'ni suv ushbu holatda limitlovchi omil hisoblanadi.

Agar ekologik omillarning sharoitlaridan biri nomuvofiq bo'lsa, boshqa omillar bo'yicha tolerantlik chegarasi o'zgarishi mumkin. Masalan, boshqali o'simliklarning tuproq tarkibida azotning yetishmasligi katta miqdorda suvni talab qiladi. Ko'pgina omillarning tolerantlik intervali organizmlar hayotining qiyin davrida, asosan ko'payish davrida (katta organizmlarga nisbatan ularning avlodlari hayot sharoitlariga chidamsizroq bo'ladi) qisqaradi

**3.11 Ekologik omillarning o'zaro ta'siri.** Xar hil ekologik omillar bir-biriga bog'liq bo'ladi. Bitta omilning o'zgarishi boshqa omilning o'zgarishiga olib keladi, bu hodisa ekologik omillarning o'zaro ta'siri deb nom olgan.

Abiotik iqlim omillarining eng muhimi harorat va namlikdir. Ularning o'zaro ta'siri ikkita asosiy: dengiz va kontinental iqlim turi bilan shakllanadi. Dengiz iqlimi kontinentalga nisbatan, namlik va haroratning shiddatsiz o'zgarib turish xususiyatiga ega. Barchamizning o'z tajribamizdan ma'lumki, namlik yuqori bo'lganda, baland va past haroratda mo'tadilga nisbatan inson o'zini yomon his etadi.

Omillarning o'zaro ta'sirida bitta omilning boshqasiga qisman almashtirish o'ziga xos shaklga ega. Bitta omilning ta'siri pasayib, boshqa omilning ta'siri kuchayish hodisasi kompensatsiya effekti deb nom olgan. Masalan, ma'lumki, Peruning qator tumanlarida yillab yog'ingarchiliklar bo'lmaydi. O'simliklar yetishmagan namlikni xavo orqali to'plab kompensatsiya qiladi. Har qanday muhit sharoiti qisman boshqasiga o'rin almashtirish mumkin, ya'ni bitta va o'sha tashqi effektning ichki ekologik hodisalar sababi turlicha bo'lishi

mumkin. Masalan, doimiy yam-yashil janubiy o'simliklar ko'proq kontinental iqlimda o'rmonlarning yuqori himoya yaruslarida o'sishga moslashgan. Bu holatda iqlim omili biotik omil bilan o'rin almashtiradi. Biroq bitta ekologik omilni boshqasi butunlay o'rnini bosa olmaydi.

**3.12 Ekologik jarayonlar va ekologik omillar.** Ekologik omillarning uzoq va yo'naltirilgan harakatlar yig'indisi organizmlarni ekotizim va butun biosferada uning jamoasini o'zgarishiga olib keladi. Bu o'zgarishlarni ekologik jarayonlar sifatida aniqlash mumkin. Yashab turgan muhitni yoki insonni o'rab turgan muhitni yomonlashtirishni belgilaydigan barcha jarayonlar uchun umumiy bo'lgan detirioratsiya (Kommoner, 1972) atamasi taklif etilgan. Hozirgi paytda «atrof muhitni ifloslanishi» atamasining ishlatilishi qisman sodir bo'layotgan jarayonlarni ifodalaydi.

Deterioratsiyaga teskari (deteriorizatsiya) jarayoni xorijiy adabiyotlarda konservatsiya nomini olgan. Biroq bu atama unchalik aniqlikka ega emas. Qayta tiklanish, saqlash, «sog'lomlashtirish» atamaları aniqroq ifoda etadi. Shuningdek «melioratsiya» atamasidan ham keng foydalaniladi. Agar ilgari undan faqat yerlarni yaxshilash bo'yicha foydalanilgan bo'lsa, ayni paytda atrof muhitni yaxshilash bo'yicha barcha tarbirlarda foydalanildi.

Yuqorida keltirilgan atamalar bilan birgalikda: intoksikatsiya (tirik organizmlarni degradatsiyaga uchratuvchi), kontaminatsiya (ekotizimlarning kimyoviy zararsiz parchalanmaydigan moddalar bilan ifloslanishi), peyorizatsiya (muhit estetikasining buzilishi), dezertifikatsiya (cho'llanish) kabi bir qator atama va tushunchalardan foydalaniladi.

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekologik omillar deganda nimani tushunasiz?
2. Abiotik, biotik va antropogen omillarga misollar keltiring.
3. Organizmlarning yashash sharoiti (mavjudligi) nima?
4. Poykiloterm organizmlar gomoyotermdan nimasi bilan farq qiladi?
5. Kim eng ko'p ekologik chidamlilikka ega: Kuba yoki

(1945 yildan boshlab) haroratning ko'tarilishi emas, balki pasayishi kuzatilmoqda.

### NAZAROT SAVOLLARI

1. Energiya deganda materiyaning qaysi xususiyatlari tushuniladi?
2. Energiya eksergiyadan nima bilan farqlanadi?
3. Yer energetikasida Quyoshning ahamiyati qanday?
4. Fotosintez va xemosintezni tushuntiring?
5. Metabolizm deganda nimani tushunasiz?
6. Inson avtotrofligi muammosini qanday tushunasiz?
7. Fotosintezning foydali ish koeffitsienti (FIK) qanday?
8. Trofik zanjirda energiya oshishi qanday bo'ladi?
9. Ekotizimlar mahsuldorligi nima va mahsuldorlikning qaysi turlarini bilasiz?
10. Ekologik piramidani tushuntiring?
11. Entropiyani qanday tushunasiz?
12. Negentropiya nima degani?

antentropik qonun mavjudligini L.Boltsman yozgan edi. L.Boltsman fikricha, yashash uchun kurash – organik moddalar, energiya uchun emas, balki entropiya, to'g'rirog'i entropiyani kamaytirish uchun kurashdir. Bunday xulosaga L.Boltsman 100 yil oldin kelgan edi. Organizmlar o'zlarini tashkil qilgan atomlar va birikmalarga nisbatan ( $H_2O$ ,  $CO_2$  va boshq.) tartibli. Bundan kelib chiqadiki, organizm atrof muhitdan qandaydir salbiy entropiya yoki negentropiyani olishi mumkin.

**4.14 Yer energetikasida insonning o'rni.** Inson o'z-o'zicha energiya ishlab chiqmaydi, balki texnik vositalar yordamida uni shakllantiradi va qayta taqsimlaydi. Yillik foydalanish 2000 yil hisobi bo'yicha 24 mlrd. t. shartli yoqilg'i miqdoriga teng bo'lgan bo'lsa, bu 2025 yilda 40 mlrd. t ga yetadi. Hozirgi paytda butun jahon miqosida ishlab chikariladigan elektr energiyasi  $21 \cdot 10^3$  mlrd. kv soat bo'lib, 2035 yilda 2 barobarga oshadi.

Shunday qilib, quyosh energiyasidan foydalanish chegaralangan. Hozircha inson tomonidan o'zlashtirilmagan termoyadro yoqilg'isi, hisoblab chiqilgan og'ir suv zahiralari gidrosferada 40 mlrd. tonnadan oshiq bo'lib, bu 60 ming yilda Quyoshdan Yerga kelayotgan nurli energiya ekvivalentligiga teng.

Jahonda energetik quvvatning oshishi, atmosferaga to'g'ridan-to'g'ri issiqlik chiqarish hisobiga yaqin 100-200 yilda issiqlik to'sig'iga erishiladi.

Lekin Ye.P.Borisenkov issiqlik muvozanati tenglamasi yechimiga asoslanib o'tkazgan hisobiga ko'ra, energetik quvvatni yiliga 3% oshirsa, 2120 yilda yoqilgi ishlab chiqarish  $8 \cdot 10^4$  tonna shartli yoqilg'i birligiga yetadi. Bu miqdor 15 mlrd. insonni, ya'ni hozirgidan 10-12 marta ko'p energiya bilan ta'minlash imkonini beradi. Bunda global harakat o'zgarishi ro'y bermaydi. Shunday qilib, yaqin 100-150 yilda issiqlik chiqindilari hisobiga issiqlik to'sig'i ro'y bermaydi.

Atmosferada  $CO_2$  to'planishi natijasida hosil bo'layotgan «issiqlon xona effekti» esa ko'paytirib ko'rsatilmoqda. Birinchidan,  $CO_2$  ning ko'p qismi okean va o'rmonlarda yutiladi. Ikkinchidan, tabiiy sharoitda  $CO_2$  almashish tezligi sharoiti antropogen omil ta'sirida  $CO_2$  chiqishiga nisbatan k'proqni tashkil etadi.  $CO_2$  konsentratsiyasining oxirgi o'n yilliklarda o'sishiga qaramay,

- Toshkentda, Sibir yoki Afrikada yashovchilarmi?
6. Ekologik valentlik va ekologik spektr ko'rinishga ta'rif bering.
  7. Ekologik omillarning mintaqaviyligini tavsiflang.
  8. Evri va stenobiont organizmlarga misollar keltiring.
  9. Limitlovchi omil nima?
  10. Minimum qanday ifodalanadi va uning muallifi kim?
  11. Minimum qanday muxim cheklashga ega?
  12. Tolerantlikning muallifi kim va uni ifodalab bering.
  13. Amaliy sharoitda tolerantlik va minimumdan foydalanishga misollar keltiring.
  14. Tolerantlik doirasidan tashqarida omillarning o'zaro ta'siri qanday bo'ladi?
  15. Kompensatsiya effekti deganda nimani tushunasiz?
  16. Ekologik omillarning qisman kompensatsiyasiga misollar keltiring.
  17. Ekologik jarayonlar ekologik omillar bilan qanday aloqada.
  18. Deterioratsiya va melioratsiya (ekologik) atamalarining mazmunini tushuntiring.
  19. Siz yana qanday ekologik jarayonlarni bilasiz?

#### 4-ma'ruza: Mavzu. EKOTIZIMLAR VA ORGANIZMLAR ENERGETIKASI

- 4.1 Energiya tushunchasi
- 4.2 Energiya sifati
- 4.3 Quyosh – biosfera energiyasining asosiy manbai
- 4.4 Fotosintez va xemosintez
- 4.5 Energiyani qayta hosil qiluvchi hujayralar
- 4.6 Insoniyatning avtotrofligi
- 4.7 Fotosintezning foydali ish koeffitsienti (FIK)
- 4.8 Trofik zanjir, tarmoq, sath va davrlar
- 4.9 Organik moddalarning parchalanishi
- 4.10 Ekotizim mahsuldorligi
- 4.11 Ekologik piramidalar
- 4.12 Trofik zanjirlarda energiyaning hosil bo'lishi
- 4.13 Negentropiya
- 4.14 Yer energetikasida insonning o'rni

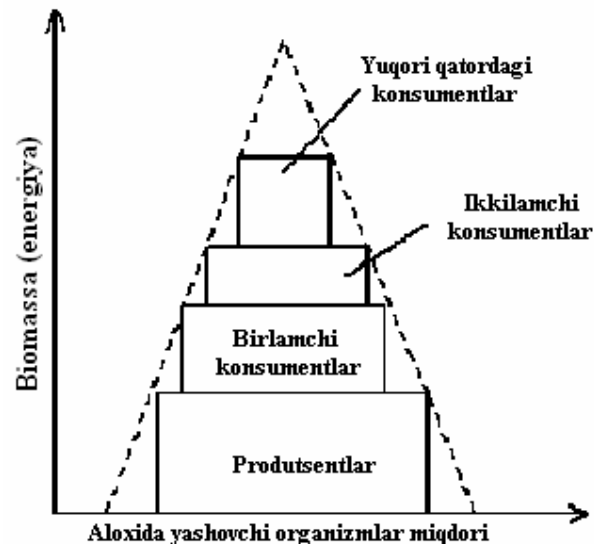
Adabiyotlar: 2, 5, 10, 11, 19, 22, 23.

Tayanch iboralar: billion, geterotroflar, gravitatsiya, depressiya, detritofot, dissipatsiya, dominant, inert gazlar, infraqizil nurlanish, kanibalizm, konsumentlar, mutatsiya, pelagik qism, etxo'rlar, redutsentlar, repessivlik, riflilar, suksessiya, shartli yoqilg'i, fag, fermentlar, fosforilirlash, foto, xemo, xitin, xlorifill, eksponentsial.

**4.1 Energiya tushunchasi.** «Energiya» yunoncha so'z bo'lib, «faoliyat» degan ma'noni bildiradi. Haqiqatan ham har qanday faoliyat energiya sarf qilishi yoki energiya chiqarish bilan bog'liq.

Energiya materiyaning asosiy xususiyati bo'lib hisoblanadi. Fizikada energiya deganda, materiyaning har xil shakldagi harakati tushuniladi. Uning ilmiy ibora sifatida kiritilishi materiyaning har xil shakldagi (mexanik, issiqlik, kimyoviy, yadroviy, gravitatsion va boshqa) harakati, biri ikkinchisiga aylanish xususiyatiga ega. Energiya - keng ma'noda kuch demakdir.

Termodinamikaning birinchi qonuniga (energiyaning



4.2-rasm. Energiya va biomassaning umumlashgan piramidasi

#### 4.12 Trofik zanjirlarda energiyaning qayta hosil bo'lishi.

Barcha tabiiy tizimlar tenglikka intiladi. Bu ularning entropiyasini oshishiga olib keladi.

Entropiya - tartibsizlikning fizik o'lchami, ya'ni foydalanib bo'lmaydigan energiya bilan bog'liq bo'lgan miqdordir.

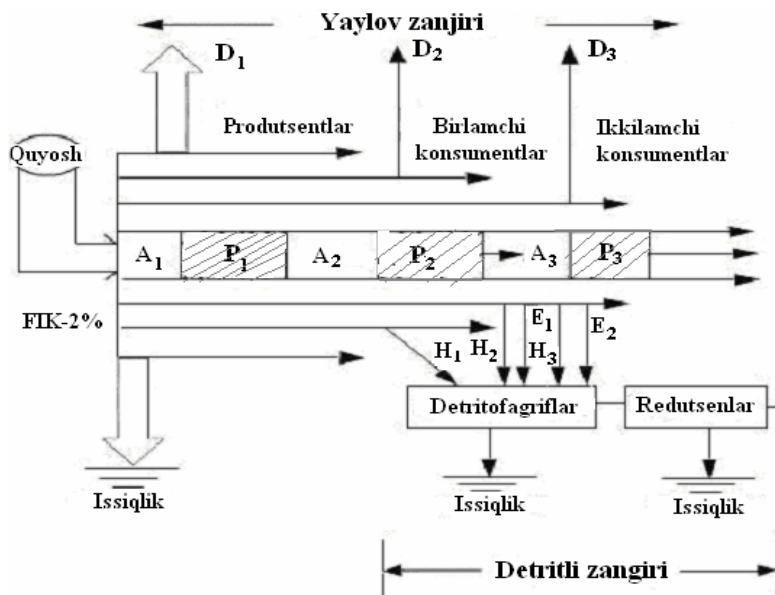
Entropiya o'lchanmaydigan fizik kattalik bo'lib, L. Boltsman formulasi bo'yicha hisoblanadi.

$$H = \sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

Bu yerda  $p_i$  - qandaydir holat yoki hodisa ehtimoli  $i=1; 2) 3. \dots n$ .

L.Boltsman formulasini K.Shennon ma'lumotni o'lchash uchun qo'llagani muhim ahamiyatga ega. Fizik L.Brillyuen ko'rsatadiki, tizim strukturasiida yig'ilgan va saqlangan ma'lumot miqdori ( $\Delta, J$ ), ularning entropiyasi kamayishiga teng.

**4.13 Negentropiya.** Quyosh energiyasini o'zlashtira borib va qayta ishlab organizmlar undan rivojlanish, harakatlanish, ko'payish uchun foydalanadi. Bu haqda tabiatda qandaydir



4.1-rasm. Ozuqa zanjiridagi energiya oqimi.

saqlanish qonuniga) ko'ra – energiya hosil bo'lmay qolmaydi, yo'qolmaydi; faqat bir turdan boshqa turga o'tadi. Tabiatda va ishlab chiqarish faoliyati jarayonida energiya hosil bo'lishi doimiydir. Shuning uchun Yerdagi hayot rivojlanish tarixini inson paydo bo'lishi va insoniyat rivojlanishini – energiyaga egalik qilish va uni qayta shakllantirishning tarixiy kurashi deb qarash mumkin.

**4.2 Energiyaning sifati.** Energiyaning sifati eksergiya bilan tavsiflanadi.

**Eksergiya – qaysidir jarayonga qo'llangan energiyaning foydali qismi; umumiy holda – termodinamik tizimning ma'lum holatdan atrof muhit bilan tenglik holatiga o'tish paytidagi maksimal ishidir.**

Eksergiya – energiyaning tashkil etuvchisi bo'lib, atrof muhitning ma'lum sharoitida energiyaning zarurligi va aylantirilishi bilan tavsiflanadi. Yuqori sifatli energiya hosil qilish uchun past sifatli energiya sarf qilishga to'g'ri keladi. Quyosh energiyasi oqimi, ya'ni uning biosferada qayta aylantirish zanjiriga olingan qismi tartibini tashkil etadi va energiyaning ba'zi qismini eksergiyasini oshiradi.

L.I. Tsvetkova va boshq. fikricha, (1999 y.), tabiatda energiyaning sifat ko'rsatkichi bo'lib, quyosh yorug'ligining kaloriya miqdori xizmat qiladi va u 1 kaloriya yuqori sifatli energiya hosil qilishi uchun tarqalishi lozim. Har xil energiya manbalarining sifati quyidagi jadvalda keltirilgan (4.1 - jadval).

Shunday qilib, qazib olinadigan yonilg'ining ishchi potentsiali, quyosh yorug'ligi ishchi potentsialidan 2000 marta ko'p, lekin elektr energiyasi ishchi potentsialidan 4 marta kam.

**4.3 Quyosh – biosfera energiyasining asosiy manbai.** Yer yuzasiga asosiy energiya miqdori Quyoshdan tushadi. Energiyaning boshqa manbalar (Yerning ichki issiqligi, kosmik nurlar) hissasini unga taqqoslaganda juda kam.

Yerning bir birlik yuzasiga tushadigan Quyosh energiyasi vaqt bo'yicha o'zgarmas bo'lganligi sababli, Quyosh doimiysi deb ataladi. Kosmik kuzatish ma'lumotlariga ko'ra, quyosh doimiysi  $1,36 \cdot 10^3$  vt/m<sup>2</sup> ga teng. Lekin bu yerda quyosh aktivligining

**4.11. Ekologik piramidalar.** Yuqorida qayd etilgan mahsuldorlik xususiyati bo'yicha, har xil trofik sathlarning biomassa nisbati va unda to'plangan energiyasiga qarab, grafikda piramida ko'rinishida tasvirlash qabul qilingan. Birinchi bunday piramidani Ch. Elton ko'rgan. U Ch. Elton piramidasi deb yuritilib, biomassa (energiya) qisqarishini yaqqol tasvirlaydi.

Umuman ekologik piramida deganda, ularning massa yoki energiya ko'rinishida ifodalangan ekotizim redutsentlari, konsumentlari, produtsentlari munosabati tushuniladi. (4.2 sxema).

Ba'zi suvli ekotizimlar (M: dengiz va okeanlarning pelogik qismi) produtsentlarning yuqori mahsuldorligi tufayli, konsumentlar trofik sathi faol rivojlanib, ular massasi produtsentlar massasidan oshishi mumkin; redutsentlar esa ba'zan umuman yo'q bo'ladi, chunki o'lik qoldiqlar suvning chuqur joylariga tushib ketadi. Tuproq qatlamida esa redutsentlar maksimal biomassaga ega bo'ladi, ya'ni piramida hosil bo'ladi. Biomassa piramidasi nisbatan to'plangan energiya piramidalari klassik ko'rinishiga ega.

davriyligi ko'p bosqichli tavsifga ega ekanligini hisobga olish kerak. Har bir sekundda Quyoshdan  $3,38 \cdot 10^{26}$  vt bo'lgan energiya tarqaladi. Bu qiymat Quyoshning yorug'ligi deb ataladi. Yorug'likni yer yuzasi maydoniga nisbati, oqim qalinligi yoki Quyosh yorqinligini anglatib  $6,29 \cdot 10^7$  vt/m<sup>2</sup> qiymatiga teng bo'ladi. Quyoshdan har sekundda chiqarilayotgan energiya bir soat mobaynida 2,5 mln. km<sup>2</sup> muzni eritish va qaynash darajasiga yetkazishi, ya'ni yer atrofidagi 1000 km qalinlikdagi muz qatlamini eritishi mumkin.

4.1-jadval.

**1kkal shartli yokilgi hosil qilish uchun har xil turdagi energiya sarfi**  
(G.Odum va Yu.Odum buyicha, 1978 y.)

Energiya manbai	1 kkal shartli yoqilg'i olish uchun sarflanadigan energiya, kkal	1 kkal shartli yoqilg'i ekvivalenti (issiqlik)
Tarqaluvchi issiqlik energiyasi	10000	0,0001
Quyosh yorug'ligi	2000	0,0005
O'simliklar biomassasi	20	0,05
Yog'och	2	0,5
Toshko'mir, neft	1	1
Elektr energiyasi	0,25	4

Yerga quyosh nurlanishining ikki milliarddan bir qismi tushadi, lekin yorqinlik quvvati bizning planetamizda katta bo'lib  $1,75 \cdot 10^{17}$  vt ga teng. Yerga tushayotgan quyosh yorug'lik energiyasining bir qismi kosmosga qaytadi. Qaytayotgan quyosh yorug'lik energiyasi albedo deb ataladi (lotincha olbus - oq) va A harfi bilan belgilanadi. Yaqingacha Yer kosmosga 30-40% yorug'likni qaytaradi deb hisoblanardi. Yer yo'ldoshlaridan olingan ma'lumotlar bu qiymat 28% ni tashkil qilishini

energiya ajratilishini hosil qiluvchi reaksiyalar yig'indisi katobolizm deb ataladi.

Organik moddalar va ular mineralizatsiyasining noorganik birikmalar (SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) gacha parchalanishi yakuniy bosqichdir. Yuqorida qayd etilganidek, buni redutsentlar bajarib, modda aylanishiga qaytaradi va uni produtsentlar olish mumkin bo'lgan shaklga keltiradi.

Redutsentlarga mikroskopik organizmlar (bakteriyalar, zambrug' va boshq.) kirganligi uchun ularni mikrokonsumentlar deb ham atashadi.

**4.10 Ekotizimlar mahsuldorligi.** Avtotrof organizmlar birlamchi mahsulotni hosil qiladi, u yalpi fotosintez (umumiy assimilyatsiya) va asl fotosintezga (asl assimilyatsiya) bo'linadi. Yalpi fotosintez – o'simliklar nafas olishiga sarf qilganini hisobga olgan holda, kuzatilgan sintezlash vaqtida hosil qilingan organik modda miqdori hisoblanadi. Agar nafas olish komponentini e'tiborga olmasak, unda asl fotosintezning o'zi qoladi.

Mahsuldorlik umumiy va davriyga (yillik o'sish) bo'linadi. Agar 1 ga qarag'ay o'rmoni 200 m<sup>3</sup> yog'och massasini hosil qilsa, bu uning umumiy mahsuldorligi deyiladi. Lekin bir yilda bunday o'rmon 1,7-2,5 m<sup>3</sup> yog'och hosil qiladi. Bu miqdor davriy mahsuldorlikni tavsiflaydi (Rodionov, Stadnitsskiy 1988 y).

Ikkinchi va yuqori trofik sathga kiruvchi organizmlar mahsuldorligi ikkinchi mahsuldorlik (tizimni ikkinchi mahsuldorligi) deb nomlanadi. Bir qism mahsulot oziq zanjiriga tushadi. Bu miqdorni ayirib tashlasak, toza mahsulotning o'zi qoladi. Oziqlanish zanjiridagi energiya oqimi 4.1 -sxemada yaqqol ko'rsatilgan.

Bu sxemada ko'rinadigan trofik sathlardan o'tishda, energiya oqimi katta o'lchamda tarqaladi.

4.1 sxemaga asosan produtsentlar va konsumentlarning quyidagi tenglamalarini tuzish mumkin:

$$A_1 = P_1 + D_1 + H_1 \quad A_2 = P_2 + D_2 + H_2 + E_1 \quad A_3 = P_3 + D_3 + H_3 + E_2$$

Bunda  $P_1 > P_2 > P_3$  va hokazo

P/D qiymati zarur ekologik ahamiyatga ega. Katta organizmlar uchun u birga yaqin. Mayda organizmlarda (bakteriya, suv o'tlari, plankton) u birdan ancha yuqori.

**Biosferaning energetik ko'rsatkichlari**  
(A.A. Krasnovskiyning kiritgan aniqligi bo'yicha)

Energiya	Joul/yil	%
Yer yuzasiga tushadigan quyosh energiyasi	$3 \cdot 10^{24}$	100
Fotosintez jarayonida to'planadigan energiya	$3 \cdot 10^{21}$	0,1
Oziq sifatida foydalaniladigan energiya	$1,5 \cdot 10^{19}$	0,001
Insoniyatning energetik xarajatlari (2000 y.)	$6 \cdot 10^{20}$	0,02

Masalan, o't-zararkunanda – qurbaqa – ilon-yirtqich qushlar. Agar trofik zanjir umumiy qismga ega bo'lsa, trofik tarmoq deb ataluvchi qiyin tizim hosil bo'ladi.

Trofik tarmoq qismi va tarmog'i trofik sath degan nom olgan. Birinchi trofik sath protsudentlar (avtotroflar) – ikkinchi trofik sath – birlamchi konsumentlar (o'txur organizmlar) – uchinchi trofik sath – ikkilamchi konsumentlar (yirtqichlar, birinchi konsument qo'shiladi) va hokazo.

Alohida turuvchi organizmlar – retsudentlar, CO<sub>2</sub> va organik moddani mineral holatigacha parchalovchilardir. Parchalangan mahsulot yana produtsentlarga qaytib, yopiq doimiy quyosh energiyasidan to'yinuvchi trofik tsiklni tashkil etadi.

Bunda har bir sathda potentsial energiyaning katta qismi (90%) issiqlikka aylanib tarqaladi.

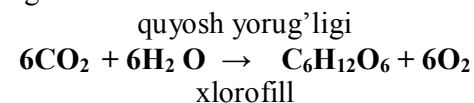
Trofik zanjir ikki asosiy turga bo'linadi: yaylov va detritit. Yaylov zanjiri yashil o'simlikdan konsumentlargacha keladi. Detrit zanjiri detrifoglar yemiruvi o'lik organik moddadan boshlanib redutsentlar ishi bilan tugaydi.

**4.9 Organik moddalarning parchalanishi.** Organik molekullarning parchalanishiga (degradatsiya) olib keluvchi va

ko'rsatdi. Bu ko'rsatkichni hisobga olgan holda, Yer  $1,26 \cdot 10^{17}$  vt miqdorda yorug'lik quvvatini oladi. Yuqoridagilardan kelib chiqib, sayyoramizning issiqlik nurlanishi 257 K yoki 16<sup>0</sup> S deb olish mumkin.

Yerning yuza harorati va radiatsiyasi mos kelmasligining asosiy sababi, issiqlikni kosmosga asosan yer yuzasi emas balki, yerning atmosferasi qaytaradi.

**4.4 Fotosintez va xemosintez.** Barcha fotosintez va zootsenozning katta qismini organik modda va energiya bilan ta'minlovchi organizmlar – avtotroflar bo'lib, u foto va xemotorflarga bo'linadi. Fototorflar uchun o'z navbatida energiyaning asosiy manbai quyosh radiatsiyasi bo'lib, fotosintez jarayonida assimilyatsiyalanadi va unda uglevod (qand) hosil bo'ladi xamda kislorod ajralib chiqadi. Fotosintezning umumiy reaksiyasi quyidagicha:

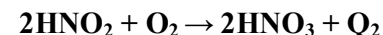


Umuman, bu reaksiya ancha qiyin va bir qancha oraliq elementlarga ega. Kislorod CO<sub>2</sub> ning yutilishi hisobiga emas, suvning parchalanishiga qarab hosil bo'ladi.

Xemotroflar kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'lgan energiyadan foydalanadi. Ammiakni azot kislotasigacha oksidlantiruvchi bakteriyalarni misol qilish mumkin:



Oksidlanish azot kislotasi hosil bo'lguncha davom etadi:



Bakteriyalar (Q<sub>1</sub>+Q<sub>2</sub>) kimyoviy energiyadan uglevod CO<sub>2</sub> hosil qilish uchun foydalanadi. Lekin xemosintezlovchi bakteriyalarning ahamiyati biosferaning energetik muvozanatida uncha katta emas. Har yili quyosh energiyasini to'plovchi 150 milliard tonna organik moddalar fotosintez tufayli hosil bo'ladi.

Umuman o'simliklarning yashil to'qimalarida parallel oqimda ikkita qarama-qarshi jarayon fotosintez va nafas olish ruy



beradi. Fotosintezda organik modda hosil bo'ladi va energiya to'planadi. Nafas olishda organik modda va energiyaning bir qismi sarflanadi. Agar modda to'planish jarayoni nafas olish jarayonidan ustun bo'lsa, ekotizim biomassasi o'sadi.

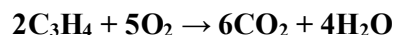
Tirik organizmlarda organik moddalarning parchalanishi metabolizm deb yuritiladi. Metabolizm – biokimyoviy reaksiya va tirik hujayralar, energiya o'zlashtirish yig'indisii bo'lib, muhit va organizmlarning modda almashinuvi bilan ro'y beradi.

Nafas olish aerob va anaerob bo'lishi mumkin. Aerob nafas olish fotosintezga teskari jarayon. Anaerob nafas olish kislorod aralashuvisiz sodir bo'ladi.

**4.5. Energiyani qayta hosil qiluvchi xujayralar.** Inson va hayvon hujayralari yashash uchun energiyani, oqsillarni, uglevodlarni xazm qilish orqali oladi. Hazm qilish organlarida ular aminokislota, qand, glitserin, yog' kislotalariga parchalanib hujayra ichiga tushadi va qayta parchalanadi. Bu jarayon ikki bosqichda amalga oshadi. Oldin oziq modda kislorodsiz mayda bo'laklarga parchalanadi. Masalan, glyukoza molekulasidan ikki molekulali pirouzum kislotasi hosil bo'ladi:



Keyin pirouzum kislotasi kislorod bilan birgalikda is gazi va suvgacha tushadi



Ikki jarayon ham juda qiyin va ko'p bosqichli bo'lib fermentlar ishtirokida amalga oshadi.

**4.6 Insoniyatning avtotrofligi.** Fotosintez jarayoni ma'lum bo'lgandan keyin V.I. Vernadskiyda birinchi marta, insonlar jamiyatni geterotrofdan (boshqalar bilan oziqlanuvchi) avtotrofga o'tkazishi mumkin bo'gan g'oyasi tug'ildi.

Insoniyatning avtotrofligi deganda, insonning energiya va sintezlangan oziqni boshqa organizmlardan foydalanmasdan quyoshdan olishini nazariy imkoniyati tushuniladi. Bu kelajakda inson ko'p miqdorda oziqni yuqori molekulali tabiiy organik birikmalardan emas, balki oqsil, yog', uglevod va boshqa zarur

elementlarning past molekulali hatto, alohida elementlaridan foydalanishni bildiradi.

Hozirgi davrda o'simliklardan olinadigan oziqni sun'iy fotosintez yo'li bilan olish bo'yicha izlanishlar olib borilmoqda.

Insoniyatning avtotroflik g'oyasi ekologik jihatdan qimmatli bo'lib, uning atrof muhit va organik dunyoga ta'sirini kamaytiradi.

**4.7 Fotosintezning foydali ish koefftsienti.** Fotosintez jarayonida faqat quyosh energiyasining uncha katta bo'lmagan qismi assimilyatsiyalanadi. Bu 1-2% bo'lib fotosintezning foydali ish koefftsienti deb yuritiladi.

Faqatgina juda qulay sharoitlarda fotosintez samaradorligi 2-4% ga yetadi (asosan nam tropik o'rmon, okeandagi suv o'tlari va okean riflari). Suv ekotizimida suv qatlami o'zidan quyosh nurlarining o'tishiga halaqit beradi. Bundan ko'rinib turibdiki, suv organizmlarining FIK 0,5% dan oshmaydi. Biomassa to'plash imkoniyati bo'lgan zona eftrofik, ekotizimi esa avtotrof suktsessiya ekotizimi deyiladi. Suv tizimi qashshoq va boy biogen elementlari oligotrof va eftroflarga bo'linadi. Fotosintez jarayoniga qodir bo'lmagan organizmlar hissasi 1% dan oshmaydi, lekin planeta miqyosida organizmlar yillik quyosh radiatsiyasining faqat 0,1-0,2% dan foydalanadi.

O'txo'r hayvonlar o'simliklarda to'plangan 10% atrofida energiyani iste'mol qilsa, etxo'r hayvonlar (yirtqich) ham ulardagi 10% atrofidagi energiyadan foydalanadi. Demak, etxo'rlarning quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligi planeta miqyosida -0,001 % ni tashkil etadi.

**4.8 Trofik zanjir, tarmoq, sathi va tsikli.** Avtotroflardan tashqari quyosh energiyasini assimilyatsiya qilolmaydigan organizmlar, fotosintezlar orqali hosil qilingan organik moddalardan olishga majbur. Bu geterotrof organizmlardir. Ular o'z navbatida fonotroflar va saprotroflarga bo'linib, fonotroflar o'simlik yoki hayvonlar organizmi bilan oziqlanadi. Saprotroflar esa o'lik organik modda qoldiqlari bilan oziqlanadi.

Biogeotsenozda organik moddani va unda to'plangan energiyani bir organizmdan ikkinchisiga berish zanjiri shakllangan. Bu zanjir trofik zanjir nomi bilan yuritiladi (yunoncha «trofe» - oziqlanish).

o'zaro bog'langan o'zgarishlar majmuasiga olib boradi. Bu majmua: turlarning uzluksiz jarayonini bir yo'nalishli va o'zaro bog'langan o'zgarishi va ularning o'zaro aloqasini; ekotizimga yangi turlarni tadbiiq etilishi va ilgari mavjud bo'lganlarining ba'zilarini yo'q bo'lishi; biotsenozlarning substratlar bilan o'zaro munosabatlari tavsiflarining o'zgarishi va boshqa abiotik ekologik komponentalar; qadimgi ekologik makonlarning halokati va yangilarining paydo bo'lishini hamda ularning to'ldirilishini; yangi ekologik omillarning paydo bo'lishi yoki o'zgarishini; ekotizimlarning tashkiliy qiyinchiliklarini (xususan, o'z-o'zini boshqarish faoliyati) va boshq. o'z ichiga oladi.

**7.13 Keskin davr.** Paleontologik ma'lumotlar ba'zi o'simliklar va hayvonlar guruhining hashamatli rivojlanishi va gullashi, ularning zaiflanishi va hatto to'liq yo'qolib ketishi to'g'risida ma'lumot beradi (xullas, era belgilari bo'yicha organik dunyoda katta o'zgarishlarga ajratgan edi).

**To'satdan flora va faunalarning almashinishini tavsiflovchi vaqtinchalik oraliq keskin davr nomini olgan.**

Hozirgi paytda beshtadan ko'proq yoki kamroq shunday davrlar aniqlangan (Serpuxov va boshq. 1976).

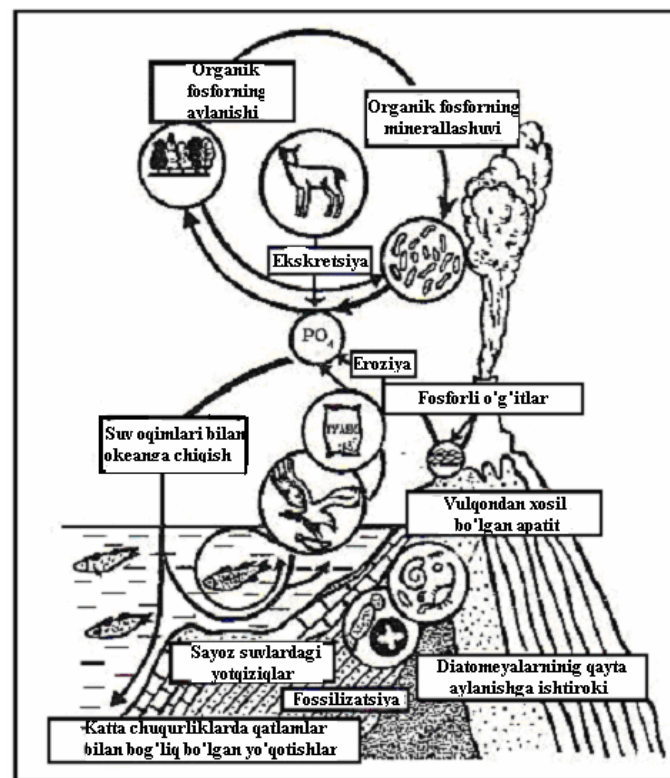
Birinchi keskin davrda (silur davri) trilobitlar, graptolitlar, nautiloidlarning qisqarib ketishini bir qancha yelkaoyoqlilar oilasi (broxiopod), bir qancha dengiz tipratikanlari guruhi, bir qancha marjonli turlar va boshqalar qirilib ketadi.

Ikkinchi davrda (paleozoy erasining oxirida) organik dunyoning o'zgarish miqyosi kengroq. Ko'pchilik fuzulinlar va shvagerinlar butunlay qirilib ketadi (juda soddalari), to'rtinchi marjonlar (rugozlar) va tabulyatlar, broxiopod, dengiz liliyi, dengiz tipratikanlari, eng oxirgi trilobitlar, goniatitlar, ko'pgina baliq oilalari, amfibiyaga o'xshash (stegotsifallar) butunlay qirilib ketadi. Poporotnikli floralar keskin kamayib ketadi.

Uchinchi davrda (trias davrining tugashida) trias ammanitlar, eng oxirgi stegotsefallar va ba'zi reptiliylarning ko'pchilik oila va turlari qirilib ketishi bilan tavsiflanadi.

To'rtinchi keskin davrda (mezozoy erasining tugashi) yana faunalarning (xuddi paleozoyning tugashi kabi) muhim

biogen element temir hisoblanadi. Yer po'stlog'ida uning tarkibi  $-3,3\%$ , organizmlarda  $10^{-2} - 10^{-3} \%$ . Temir ko'pgina oksidlanish jarayonlarida kofaktor bo'lib hisoblanadi va gemoglobin tarkibiga kiradi. O'simliklar temirni tuproq eritmalaridan oladi.



**5.3-rasm. Biosferada fosforning aylanishi (P.Dyuvino, M.Tangu b'yyicha, 1973; V.I. Korobkin, L.V. Peredelskiy o'zgartirishlari bilan, 2001)**

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Moddalarning katta va kichik aylanishi asosida qanday jarayonlar yotibdi?
2. Moddalar aylanishi davriylik bilan qanday bog'langan?

3. Biogen elementlari deganda nimani tushunasiz?
4. Biokimyoviy davrni ta'riflab bering?
5. Zahirali va almashuvchi aylanishlar fondi nima bilan farq qiladi?
6. Akademik V.R. Vilyams moddalarning aylanishiga qanday ahamiyat bergan?
7. Uglerod aylanishining sxemasini chizing?
8. Atmosferada CO<sub>2</sub> ning qanday ahamiyati bor?
9. Inson atmosferada CO<sub>2</sub> ning tarkibiga qanday ta'sir etadi?
10. Azotning aylanishi to'g'risidagi siz nimani bilasiz?
11. Denitrifikatsiya va netrifikatsiya jarayonlarini tushuntirib bering?
12. Amonifikatsiya jarayonining mazmunini tushuntiring?
13. Kislorodning biogeokimyoviy ahamiyati nimadan iborat?
14. Kislorodning hosil bo'lish va sarflanish muvozanati qanday?
15. Vodorodning biogenli aylanishi nimani anglatadi?
16. Ikkinchi darajali biogenli elementlarning aylanishiga misollar keltiring?
17. Elementlarning aylanishida moddalarning holati qanday ahamiyatga ega?
18. Nima uchun ba'zi bir elementlardan o'g'it sifatida foydalaniladi?
19. Fosforning aylanishi to'g'risida nima bilasiz?
20. Kaliy va temir qanday biogen ahamiyatga ega?

ataladi (ekotizimning paydo bo'lishini shu atama bilan atalsa to'g'ri bo'lardi). Ekogenez ko'pgina ekologlar tomonidan biogeotsenoz va butun biosferaning orqaga qaytmaslik qonuniyatlari va jarayonlari rivojlanishining majmuasi sifatida tushuniladi.

**Ana shunday qonuniyatlardan biri, organizmlar va ularning hayot faoliyati mahsulotining har xil geologik, fizik-kimyoviy va boshqa jarayonlar ahamiyatining ko'payishi hamda muhitda ularning ta'siri kuchayishi (suv, havo va yuqori tosh qisman litosfra) hisoblanadi.**

Ushbu qonuniyat biotsenoz va ekotopda Quyosh energiyasining yig'ilishi, ekotizim va uning mahsuldorligi umumiy biomassasining ko'payishi, moddalar biotik aylanishini doira harakatining kengayishi va organizmlarning murakkablashishi bilan bog'liqdir. Kaynazoy oxirida, ekotizim va uning evolyutsiyasida, ekologik qoidalarga muvofiq, insonning tranfarmatsiyasi alohida ahamiyat kasb etadi, shunga muvofiq tashkil etishning yuqori darajasi evolyutsiyaning quyi darajasini determinatsiya qiladi. Biroq bu – evolyutsiyaning birdan-bir asosiy yo'li emas.

**Shunga qaramasdan evolyutsiya – tur doirasida birmuncha mukammal tashkil etilgan shaklidan o'z-o'zini boshqarishning evolyutsion harakati va faqat ekotizimda populyatsion shaklidan konsortsiongacha o'z-o'zini boshqarish- uning boshqa muhim xususiyati hisoblanadi.**

Shunday qilib, ekotizim evolyutsiyasining tashkil topishi, birinchi galda o'z-o'zini boshqarish va o'z-o'zini tashkil etishning tobora murakkab shaklini paydo qiladi. Shulardan eng murakkabi - konsortsiya bo'lib, bu ham o'z navbatida evolyutsion nuqtaga yetgan; hozirgi paytda, hech bo'lmaganda uning uchta – individual, populyatsion va sinuzial (VI – bobda batafsil berilgan q.k.) xili mavjud.

**7.12 Evolyutsiyaning ekotizimdagi tarkibiy qismi.**  
Hozirgi tushunchalarga ko'ra, ekotizim evolyutsiyasi butunlay

misollarga mezozoy va kaynozoy chegarasida qirilib ketgan reptilitlar o'rniga, ekologik makonni faol egallagan sut emizuvchilar turlarining paydo bo'lishini keltirish mumkin.

Yerni to'liq geologik tarixida, organizmlar, ekotizimlar hamda biosfera, murakkab tomondan miqdor va sifat o'zgarishiga, xilma-xillikning ko'payishiga uchradi. Agar **fanerozoygacha** bo'lgan vaqtda faqat dengiz ekotizimlari ma'lum bo'lgan bo'lsa, endi yuqori paleozoyda to'la quruqlik ekotizimlari paydo bo'lgan.

Kelajakda shubhasiz, ekotizim evolyutsiyasining o'ziga xos «geneologik daraxti»ni tuzish mumkin bo'ladi. Bu «daraxtning» ko'pgina shohlari «qurigan», ya'ni mushkul ahvolda ekanligi bilan tavsiflanadi. Masalan, bo'r davrigacha dominant bir ho'jayrali ohakli suv o'ti bo'lgan –kokkolitlar va juda kichik Protozoa turidagi hayvonlar bo'lgan.

Bir muncha barqaror evolyutsiya deb, namli tropik o'rmonlar ekotizimlarini hisoblash mumkin, chunki u o'zgarsa ham hozirgi vaqtgacha barqaror mavjud (hamda ekvatorial va subekvatorial geografik kenglikdagi boshqa ekotizimlar). Bu tizimning qadimgi o'xshashlari, Yerdagi paleozoy erasi boshlangan paytdan mavjud. Hattoki, ularning muz davrida yo'qolib ketganligi to'g'risida birona ham ma'lumotlar yo'q. Aksincha, isish davrida ular erib, qutb kengligida ko'paygan. Antraktida va Shpitsbergenda toshko'mir qazilma konida issiksevar ysimliklarning qoldirgan izi bu to'g'ridagi ma'lumotlarni tasdiqladi. Ekotizimning qadimiyligi haqida, ekvatorial yomg'irli va tropik nam bargi to'kiladigan o'rmonlar hamda fauna va ayniqsa, floralarning (50 ming turdan ortiq) xilma-xilligidan dalolat beradi.

Geologik era va davrlar almashinishi, ilgari ma'lum bo'lmagan ekotizimlarning paydo bo'lishiga olib keldi. Tayga va cho'l ekotizimlari faqat kaynozoyda (neogen davri) mavjud bo'lib, ular na mezozoy, na paleozoyda ma'lum bo'lmagan. Chamasi, paleozoy erasining oxirida chuqur suv botig'ining ekotizimi paydo bo'ldi. Yer tarixida muz davri arktika va subarktikada biotoplarning tundra turini keng rivojlanishiga imkon yaratdi (tundraga xos serob gulli o'simliklar va sut emizuvchi faunalar faqat kaynozoy erasining oxirida paydo bo'ldi).

**7.11 Ekogenez.** Ekotizim evolyutsiyasi ekogenez deb ham

## 6-ma'ruza. Mavzu: EKOTIZIMLAR FAOLIYATI

- 6.1 Umumiy tushunchalar
- 6.2 Ekotizimning tashkil topishi
- 6.3 Ekotizimning vaqt va bo'shliqdagi chegarasi
- 6.4 Ekotizimning mintaqaviyligi (zonalligi)
- 6.5 Mintaqaviylikning vaqtinchalik jihatlari
- 6.6 Ekotizimning barqarorligi
- 6.7 Rezistent va elastik barqarorlik
- 6.8 Suktsessiya
- 6.9 O'z-o'zidan harakatda bo'lish va o'z-o'zidan rivojlanish
- 6.10 O'zini – o'zi rostdash va o'zini – o'zi tashkil qilish
- 6.11 O'zini – o'zi boshqarish

*Adabiyotlar: 1, 14, 27, 30, 35, 36.*

*Tayanch iboralar: avtotroflar, allo, veresk, gipotetik, gomeo, dis-diz, klimaks, migratsiya, morfologiya, neogen, oligotsen, paleogen, pens, pleystotsen, pliotsen, regress, rezistentli, sekretsia, sintez, sinuziya, statika, stoxastik, substantsiya, substrat, suksessiya, takson, taksomaniya, topografiya, transformatsiya, utilitar, fluktuatsiya, to'rtlamchi davr, emerjentlik, epikontinental*

**6.1 Umumiy tushunchalar.** Yuqorida qayd etilganidek, barcha tabiiy hududlarni tizim sifatida qarash mumkin. L. fon Bertalanfi bo'yicha (1969), tizim – bu o'zaro harakatdagi elementlar majmuasidir. Tizimdagi elementlarning o'zaro harakati uning faoliyatidan dalolat beradi. Tabiiy tizimlar ierarxik tuzilishga ega, ya'ni har bir tizim bir - necha tashkiliy sathlardan iborat bo'lib, pastdan yuqoriga qarab murakkablashib boradi. Agar daraxtni mustaqil tizim deb qarash, uning to'qimasi eng quyi sathi hisoblanadi, keyingi sathi esa daraxtning bargi, shoxidir, eng yuqori sathi – daraxtning o'zidir. Biosfera ancha murakkab va yuksak darajada tashkil etilgan tizim bo'lib hisoblanadi.

A.M.Ivlyov (1986) bo'yicha tizimning faoliyati bu tashqi muhit ta'siriga javoban tizimda paydo bo'ladigan reaksiyalar

yig'indisi bo'lib, tizimning ichki xususiyatlarini o'zgarishiga uni o'zining rivojlanishi olib keladi. Bizningcha, A.M.Ivlev qarashlarida ko'p chalkashliklar bor. Birinchidan, tizim mavjudligi va faoliyatini olsak, ekotizim faoliyat qilmasdan oddiygina mavjud bo'lishi mumkin emas, faoliyat ko'rsatmasa ekotizim mavjudligini yo'qotadi. Ikkinchidan, ekotizimda tashqi ta'sirga javoban reaksiya paydo bo'lishini asoslab berish mumkin emas. Iqlim, quyosh energiyasi, tuproq, jinslar, relief va boshqalarni tashqi omillar deb qarash mumkin. Lekin bu omillarni biz ekotopga (biotop) beogeotsenozning bir qismi sifatida birlashtiramiz. Biogeotsenoz yoki ekotizimga nisbatan ular nafaqat tashqi, balki ichki omil hisoblanadi. Faraz qilaylik, bu omillar ekotizimga ta'sir qilmay qo'ysa nima bo'ladi? Ma'lum bir vaqt ekotizim faoliyatini davom etkazadi. Masalan: o'txo'r hayvonlar o'simlik qoldiqlaridan, yirtqich-konsumentlar esa ular bilan oziqlanadi. Shunday qilib tashqi ta'sir ekotizimni qo'zg'atuvchi yagona sabab emas.

**6.2 Ekotizimning tashkil topishi.** Har qanday tizimga nisbatan ko'pchilik va umumiylik tushunchalari mavjud. Ko'pchilik – matematik mantiqdagi keng hajmli tushunchadir. Ko'pchilik boshqa tushunchalar orqali aniqlanadi. N.I. Kondakov bo'yicha ko'pchilik - bu ularni hammasi uchun tavsifli xususiyatga ega bo'lgan yig'indi, ba'zi hududlarning qo'shilishi. O'z navbatida umumiylik deganda, bir xil belgilariga qarab birlashtirilgan hududlar yig'indisi tushuniladi. Masalan: qazilma organizmlar yig'indisi namunasi, zararkunandalar kolleksiyasi va boshq.

**Umumiy holda tizimlarning tashkil topishi deganda, uning elementlar tarkibi (komponentlari), tuzilishi (uning elementlari va sathlari o'rtasidagi munosabatlar yig'indisi), boshqaruv tizimi tuzilishi bilan mos holdagi faoliyati tushuniladi (masalan, organizmning asab markazi, ekotizimlarda konsumentlar va boshq.)**

Umumiylik va ko'pchilikdan farqliroq tizim, umumiy xususiyatlarga yoki belgilarga ega bo'lgan qandaydir elementlar majmuasini bildirmaydi. Elementlarning o'zaro bog'liqligi (har

Evolyutsiyaning orqaga qaytmasligi qonunini Lui Dollo (1857-1931) birmuncha batafsil asoslagan, u paleontologiyada paleekologik yo'nalishning asoschisi hisoblanadi. Bu qonun to'g'risida biz ikkinchi bobda to'xtalib o'tgan edik.

**L.Dollo qonunining mazmuni shundan iboratki, organizm qisman bo'lsada, bir qancha avlodlari bosib o'tgan oldingi holatiga qaytishi mumkin emas.**

L.Dollo rioya etgan Darvin nazariyasi teskari yo'nalishda va teskari tartibda qayta evolyutsion rivojlanishga so'zsiz amal qilishni istisno qiladi, madomiki eng kattasidan tortib, eng kichik organik va noorganik muhitda hamma hodisalarning evolyutsion rivojlanishini aniq takrorlanishi, muayyan guruhdagi organizmlar evolyutsiyasiga sabab bo'lishi aqlga sig'maydi.

**Shunday qilib, evolyutsiya vaqt kabi bir yo'nalishli vektor bilan tavsiflanadi: o'tmishdan - hozirgi zamon orqali - kelajakka.**

Tarixiy nuqtai nazardan biotop va biotsenozlar tarkibi hamda ularning ichki va ular o'rtasidagi o'zaro munosabat va shart-sharoitlarning takrorlanishi mumkin emas. Shuning uchun evolyutsiyaning orqaga qaytmasligi qonunini ekotizimga ham qo'llaymiz.

**Biotlar turidagi ekotizimlarda qaytmaslik o'zgarishlarining to'planishi, oxiri butunlay biosferani qaytmaydigan o'zgarishlarga olib keladi.**

Ekotizim notekis rivojlanadi (hatto ular bir darajada bo'lsa ham), shuning uchun ular o'rtasida raqobatli munosabatlar vujudga keladi (bir-biri bilan fazoviy munosabatda bo'lgan holatda). Shunday qilib, tabiiy tanlanish alohida organizmlar turi o'rtasida emas, balki jamoa va ekotizimlar o'rtasida bo'lmoqda. Bunday shart-sharoitlarda mavjud turlar evolyutsiyasi hamda yangilarining paydo bo'lishi keskin tezlashadi. Shunga mos

havoning o'zgarishiga litosfera va biosferaning o'zi sababchidir, asosan atmosfera uzoqroq (10-1000 yilgacha), gidrosfera ming yillikdan bir qancha million yilgacha b'lgan davrni e'z ichiga oladi.

**7.9 Evolyutsiyani tashqi omillarining ba'zi bir umumiy qonuniyatlari.** Yuqorida bayon qilingan ma'lumotlar quyidagi umumiy xulosalar qilishga imkon beradi.

**Birinchidan, evolyutsiyaning hamma tashqi omillari bir-biri bilan o'zaro bog'liq, ulardan ba'zilari esa biosfera bilan teskari aloqada.**

**Ikkinchidan «biosferaning antropogengacha evolyutsiyasi, chamasi asosan, ikkita tashqi omilga – atmosfera tarkibiga ta'sir etgan Quyosh radiatsiyasining o'zgarishiga va tektonik jarayonlarga bog'liq. Bundan tashqari, biosferaga boshqa kosmik omillar – katta meteoritlarning qulashi ta'sir etgan bo'lishi mumkin» (Budiko 1982, 70 b.).**

**Uchinchidan, tektono-magmatik epoxa davrida va iqlimning o'zgarishi ekotizimlar va hayot evolyutsiyasi davriy yo'nalishini aniqladi.**

**7.10 Evolyutsiyaning yo'nalishi.** Shunday qilib, biz yana bir marotaba evolyutsiyaning asosiy qonunlaridan biriga – evolyutsiyaning yo'nalish qonuniga yoki aniqrog'i evolyutsiyaning orqaga qaytmasligi qonuniga astoydil yondashdik.

Birinchi bor hayotning qaytmaslik hodisalarini rivojlanishiga Ch.Darvin («Proisxo'jdenie vidov») kitobi qarang: uning 1952 yilda rus tilida chop etilgan) e'tibor berdi. U har xil jins va sinflarning turlari bir xil darajada o'zgarmaydi, xuddi shunday hammasi birdan o'zgarmaydi deb ta'kidlagan. Biroq uzoq vaqt oralig'ida ushbu chegara doirasida hamma turlar o'zgaradi, bittasining o'zgarishi boshqasining o'zgarishiga va raqobatga olib boradi. Muhimi shundaki, bir marta yo'qolib ketgan tur, agar organik va noorganik hayotning atrofida barcha shart-sharoitlar takrorlanganda ham yana shunday tur paydo bo'lmaydi. Ushbu qoidaga oila va avlodlar ham amal kiladi. Yo'qolib ketgan guruhlar hech qachon qayta paydo bo'lmaydi.

bir element hech bo'lmaganda bitta element bilan) muhim va ular bir butunlikni tashkil etadi. Murakkab tizimlarda esa ular o'zaro bog'langan sathlarga bo'lingan.

Ekotizim tashkil topishining muhim farqli xususiyati, unda tirik organizmlarning bevosita (yoki bilvosita) ishtirok etishidir.

Tirik organizm singari har qanday ekotizim boshlanishiga (tug'ilish), yashash davriga (faoliyat) va tugashi (ekotizim parchalanishi, ekotsid)ga ega.

Yuqorida qayd etilganidek, ekotizimlar ierarxik tashkil topish xususiyatiga ega, ya'ni uning ayrim elementlari qaralayotgan tizimning quyi va yuqori tartibini bildiradi.

Bu yerda shuni qayd etish lozimki, hozirgi vaqtda ko'pgina fanlar va olimlar tomonidan absolyut deb olingan dunyo modeli rad etilmoqda. Ushbu modelning o'rniga tizim sathlarining ierarxik tuzilishi qo'llanilmoqda.

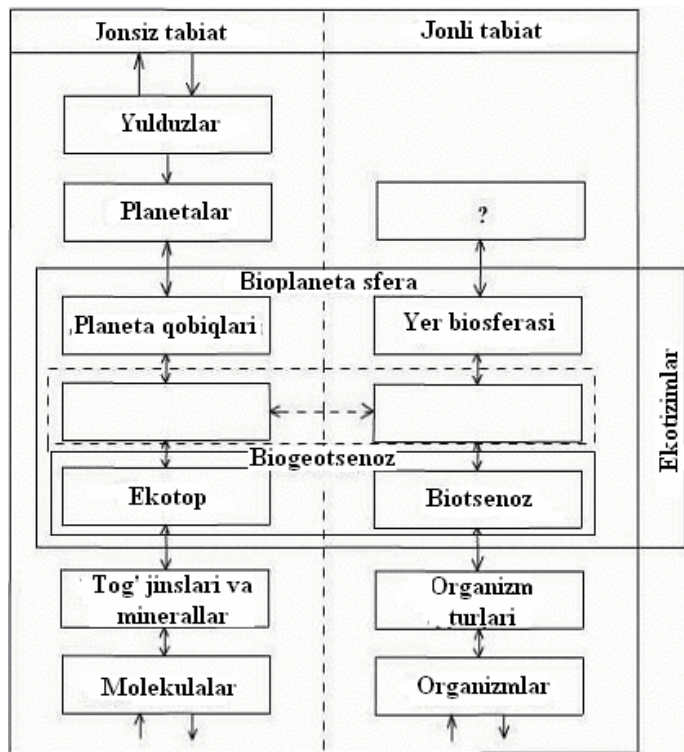
Yu.A.Kosigin (1971) moddalar tashkil topishining asosiy sathlari tushunchasini kiritdi. Uning fikricha, bunday sathlar ikkita: atom-molekulyar va planetar. Shulardan birinchisi – kristalli va qisman tog' jinslarini, ikkinchisi – planetamizning mavjudligini bildiradi.

**Ekologiyada moddalar tashkil topishining asosiy sathlari biogeotsenoz va biosfera bo'lishi mumkin.**

Tarkibiy ierarxiyada uni joyi quyidagi sxemada keltirilgan (6.1- sxema).

**6.3 Ekotizimning vaqt va bo'shliqdagi chegarasi.** Har qanday ekotizim ma'lum bo'shliq va vaqt oralig'ida mavjud bo'ladi, ya'ni vaqt va bo'shliqda o'zini boshlanishi va tugashiga ega bo'ladi. Yuqorida (I-bobda) qayd etilganidek, ekotizimlar o'lchamsizdir. Ularning chegarasi ma'lum belgilariga nisbatan o'tkaziladi. Masalan: sabzavot jo'yagi va gullar to'dasiga rejada har qanday shakl berishimiz mumkin, bunga qarama-qarshi biogeotsenoz o'lchamli kattalik bo'lib, mavjud tabiiy chegaralarga ega. Ekotizimlar chegarasi boshqa tabiiy ob'ektlar singari gorizontal (maydon) va vertikal (balandlik) bo'yicha bo'ladi. Ekologiyada bunga afsuski kam e'tibor berilmoqda. Geografiya va geologiyani xaritalash lozim bo'lganligi uchun bu chuqur

o'rganilgan. N.L. Beruchashviliga (1990) ko'ra, chegara turlari quyidagilarga bo'linadi: aniq, agar o'tish qatorining kengligi tabiiy-hududiy majmuaga nisbatan ancha kichik bo'lsa; ketma-ket, agar o'tish qatorining kengligi tabiiy-hududiy majmuasi bilan barobar bo'lsa va ekoton – o'tish qatori bitta tabiiy-hududiy kompleksidan boshqasiga kesishsa, unda tabiiy-hududiy majmualar chegarasini aniqlash juda qiyin.



**6.1-rasm. Materiyaning tarkibiy tuzilishida ekotizimlar holati**

Xuddi shunday ekologiyada ekoton, ekotop yoki jamoalar oralig'idagi o'tish mintaqasi bo'lib hisoblanadi. (Masalan: dengizdagi yumshoq va qattiq gruntlar orasidagi **chiziq**). Ekotonlar jamoasiga himoyalovchi jamoa turlarining katta

(akvatoriya yuzasi, daryo va botqoqlik) funksiyasi hisoblanadi.

Shubhasiz, Yer iqlimiga ancha o'zgaruvchan kosmik omillar, Quyosh yorug'ligi, Yer o'qi qiyaligi, Yer orbitasi shakli va Yerning aylanish tezligi ta'sir etadi va ta'sir etish davom etmoqda. Iqlimning «Yerdagi» omillari uning tashqi po'sti (atmosfera va gidrosfera) asosan, issiq va nam almashinuv sarfi muvozanatini aniqlaydi.

Yer po'stidagi harakatlar transgressiyaga (dengizning quruqlikka kirib borishi) regressiyaga (dengizdan suvning pasayishi - quruqlikning paydo bo'lishi) olib keladi. Transgressiya davrida okean va dengizlarning maydoni ko'payadi, bu esa yerda namlik va issiqlik iqlimning hukmronlik qilishiga olib keladi (hatto baland kengliklarda). Regressiya davrida odatda materiklarning sathi ko'tarilish kuzatiladi, namlik va harorat taqsimlanishining ko'zga tashlanadigan farqi kuchayadi. Biroq litosfera plitasi dreyfi bilan bog'langan materiklarning global holati iqlimga kuchli ta'sir etadi. O'sha davrda materiklar quruqligi, qutb va qutb oldi hududlarida bo'lganligidan havo massasi va dengiz oqimlarining tsirkulyatsiyasi kuchli ravishda o'zgardi va muzlash davri boshlandi. Katta muzliklar masalan quyi ordovik va quyi toshko'mir vaqtida, Janubiy qutb yaqinida Gondvan supermaterigida paydo bo'ldi (keyin Janubiy Amerika, Afrika, Hindiston va Avstraliya yarim orollariga parchalanib ketgan).

Iqlimga yuqorida qayd etilgan omillar – vulkanizm, meteoritlar qulashi va boshq. ham ta'sir etadi. Masalan vulkon atmosferada CO<sub>2</sub> tarkibining oshishiga va yuqori termik rejim mavjud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, biosfera muhitning o'zgarishini aniq his etdi. Qadimgi Yer atmosferasida SO<sub>2</sub> miqdorining yuqori darajada mavjud bo'lishi, oldin dengiz keyin esa quruqlikdagi floralarning evolyutsion tezlashishi, tiklovchi atmosferani oksidlantiruvchi by'lishiga olib keldi. Natijada biosfera o'zi uchun himoya ozon ekranini yaratdi va hayotni suvdan quruqlikka chiqishini ta'minladi. Atmosferada kislorodning to'planishi yer usti faunasining jadal rivojlanishiga shart-sharoitlar yaratdi.

Yerning iqlim tarixida har xil miqyosdagi davriy tebranishlar kuzatilgan. Bunda qisqa muddatda iqlim va ob-

Yirik meteoritlarning qulashi davrida katta miqdorda energiya ajralib chiqadi: kraterning diametri 1 km bo'lganda –  $1,2 \cdot 10^{18}$ , 100 km –  $3 \cdot 10^{24}$  va 1000 km –  $5 \cdot 10^{27}$  J ajralib chiqadi. Bu 1883 yilda insoniyat tarixida eng yirik halokatli vulkan hisoblangan Krakatau vulkoni portlashidan (portlash energiyasi  $1,8 \cdot 10^{22}$  J) hosil bo'lgan energiyadan 5 martaga ortiqdir. Taqqoslash uchun AQSh termoyadro uskunalarida hosil qilingan 5 Mt portlashda 8 seysmik magnit qimirlash sodir bo'ladi va  $5,7 \cdot 10^{16}$  J energiya ajralib chiqadi.

Hayvonlarning eng ko'p qirilib ketishi ma'lum mezozoy va kaynazoy eralari chegarasida sodir bo'lgan. Shu munosabat bilan Moskvada (1984) bo'lib o'tgan XXVII Xalqaro geologik kongressda professor D.Mak-Larenning (Kanada) faunalarni global qirilib ketish davri iridiyani, indikator sifatida cho'kindilarda meteorit moddalari aralashmasining katta tarkibi, unchalik uzoq bo'lmagan vaqtda avj olganligi to'g'risidagi ma'ruzasi qizg'in kutib olindi. Ortiqcha iridiya miqdori bo'r davriga qarashli qatlamlarida topilgan. Yer bilan to'qnashgan meteoritning diametri 10 km ga yaqinligi aniqlandi. Astronom A. Krjivskiy xuddi shu kongressda, portlashdan hosil bo'lgan energiya  $10^4 - 10^6$  vodorod bombasi portlashiga 100-1000 metr balanlikka ega bo'lgan tsunami to'lqini (meteoritlarning okeanlarga qulashi), bug'langan suvdan hosil bo'lgan bulutning diametri 100-1000 metr va balandligi 100 km bo'lib, u mintaqalarning qirg'oq oldi qismlarida xarobalik va global sovuq tushishiga sabab bo'ladigan energiyaga teng. Bu mezozoy erasidagi stenoterm organizmlarga halokatli ta'sir qildi. M.I. Budiko (1982) taklif qilganidek, mezozoy davrining ikkinchi yarmida atmosferada kislorod miqdorining kamayishi vaziyatni qiyinlashtirdi, bu esa ko'plab hayvonlarning biologik qarshiligini kamaytirdi, xususan yirik va uchadiganlarning (masalan dinozavrlar) biologik qarshiligini kamaytirdi.

**7.8 Evolyutsiya va iqlim.** Shubhasiz, evolyutsiyaning muhim tashqi omili iqlim hisoblanadi, xususan uning ikkita asosiy tuzuvchisi - Quyosh radiatsiyasi va namlikdan iborat. Quyosh radiatsiyasining ishlab chiqaruvchisi muhitning harorat sharoiti va bu sharoitga bog'liq bo'lgan namlik (yoki namgarchilik) ko'rsatkichidir. Biroq oxirgisi global va mintaqaviy suvlilik

qismi, ba'zan esa faqat ekoton uchun tavsifli turlar kiradi. Ekotonda bo'lgan turlar soni va populyatsiyalar jamoasi ko'p hollarda uning ikki tomondagi ekotizimlardagidan ko'proq bo'ladi. Tirik organizmlar zichligi va xilma-xilliklarining ko'payish tendentsiyasi jamoalar chegarasida chetki effekt nomi bilan ma'lum.

**Ekoton turlar chegarasi nafaqat ekotizimlarni ajratadi, balki ularni o'ziga xos birlashtiradi. Katta ierarxik sathlarni tashkil topishida bog'lovchi tugun bo'lib qatnashadi.**

O'rmoncho'lni o'rmon va cho'l ekotizimlar oralig'idagi global ekoton sifatida qarash mumkin. Vertikal chegaralarni ajratish murakkabroq. Masalan, ba'zi mualliflar (A.R.Reytyum, K.N.Dyakonov va boshq.). geomajmualar yuqori chegarasining holatini, ularning toksonomik darajasi bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liq deb hisoblashadi. Boshqa mualliflarning (masalan, A.G.Isachenko) ko'rsatishicha, ko'pgina atmosfera hodisalari (bulutlilik, yorinlar va boshq.) qaysi balandlikda shakllanishiga bog'liq bo'lmagan holda, biogeotsenozda ham yuqori darajadagi toksonlarda ham teng ko'rsatkichda tavsiflanadi. N.L. Beruchashvili bo'yicha, biogeotsenozning yuqori chegarasi eng baland daraxtlar uchi bilan aniqlanadi. Mualliflarning fikricha, bu biogeotsenoz, biotsenoz yig'indisi deb tushunilib, tashqi muhit qayta shakllanishi (o'zaro ta'sir), ko'proq (bu holda havo massasi) o'simlik qatlamlarida seziladi.

Quyi chegarani belgilashda umumiy tushuncha yo'q. M.A.Glazovskiy quyi chegarani o'simliklar tizimi ildizlarining asosiy qismi joylashgan (99% ko'proq) quyi sathdan o'tkazishni tavsiya qiladi.

Boshqa mualliflar esa uni yumshoq va asosiy tog' jinslari birlashgan joydan, sizot suvlari sathi-holatiga qarab, doimiy o'zgarimas harorat chuqurligi va boshqalar orqali o'tkazishni taklif qiladi. Bu holatda ba'zi neftgaz qatlami mavjud bo'lgan hududlarda yer yuzasidan 3-4 km chuqurlikda topilgan anaerob bakteriyalarni nima qilish kerak?

Ekotizimlarning vaqtinchalik chegaralari undan ham murakkabroq masala. Vaqtning bir tomon yo'nalishiga bog'liq



holda, uni ikki chegarasi ekotizim mavjudligining boshi va oxiri haqida gapirish mumkin. Zamonaviy ekotizimlar mavjudligining oxiri - bu uning kelajakdagi faoliyatini tugashini bashorat qilinishidir.

Ikkita vaqtinchalik chegara oralig'i ekotizimlar mavjudligining uzunligi deb ataladi. Ekotizimning paydo bo'lishi, uning faoliyatini davrimizgacha davom etishi zamonaviy ekotizimning yoshi bilan tavsiflanadi.

**Ekotizimlarda o'zaro munosabat va jarayonlar fluktuatsiyasi uning vaqtinchalik tuzilishini tashkil qiladi. Fluktatsiya qoidaga asosan, Bu tizimni invariantlik holatidan tashqariga olib chiqmaydi.**

Ekotizimlar tuzilishining vaqtinchalik asosiy ko'rsatkichlari, uning tashkil etuvchi elementlari, ekologik omillar va jarayonlar hisoblanib, tebranishlar amplitudasi dinamikasi, inertligi va assinxronligidan iboratdir.

**Takrorlanish** bo'yicha barcha jarayon va hodisalarni yuqori, o'rta va quyi qismlarga bo'lish mumkin. Yuqoriga, masalan kun davomida havo harorati va namligining o'zgarishini kiritish mumkin. O'rtacha **chastotali** tebranishlarga yil davomida fitomassaning o'zgarishini misol qilsa bo'ladi. Past **chastotali** tebranishlar uzoq vaqt bir yildan ko'proqqa (masalan, o'rmonlarda fitomassa o'zgarishi) cho'ziladi.

Qaralayotgan ekotizimni tavsiflochi ko'rchatkichlar – har xil tebranishlar amplitudasiga ega. Alohida jarayon va hodisalarning tebranishlar manbasi, tabiiy tanlanishiga bog'liq holda assinxron bo'lishi mumkin (masalan, quyosh radiatsiyasi va yer osti suvlari rejimi).

Ko'pincha ekotizimlarda, xususan ekotoplarda inertsiya samarasi kuzatiladi. Masalan tuproqning chuqur qismlarida maksimal harorat kuzda va ba'zan qishga surilishi mumkin. Bunda chuqurlikda tebranishlarning «o'chishi» va amplitudasining kamayishi kuzatiladi.

**Ekotizimlar ba'zi butunlik hududining holatini, uni vaqtinchalik shaxsiy tarkibini sintezlaganda bilish mumkin.**

xuddi shunday, quruqlik faunalarining joylashishi yoki endemik shaklning tashkil topishiga imkon berdi. O'tgan asrning XX yillari oxirida akademik N.I.Andrusov, Qrim bir necha million yil ilgari Turkiyaning Anatoliya quruqligi bilan bog'liq bo'lgan degan fikrni aytib o'tgan. Pontido deb atalgan quruqlikning bu g'oyasi, biologlar tomonidan quvvatlandi, Qrimdagi ko'pgina flora va faunalar shaklining anatoliyaniki bilan to'g'ri kelishiga, g'arb va sharq dengiz qirg'oqlarida ularning yo'qligiga e'tiborni qaratishdi (Shnyukov, Tsemko 1985).

Ikkinchidan, vulqon faoliyatining jadallashishi atmosferaning changlanishini ortishiga va unda CO<sub>2</sub> ning to'planishiga olib keladi hamda Yerdagi organizmlarning yashash muhiti sifatiga, iqlim sharoitiga muhim ta'sir etishi mumkin.

Nihoyat, tektono-magnit davrda tog' hosil bo'lishi yakunlanadi. Aynan tog'lar bir qator sabablarga ko'ra, (kosmik nurlar ta'sir qilishining tobora jadallashishi kuchaygan, UB radiatsiyasi, suvda deytriy miqdorining kamayib ketishi va boshq.) tur hosil bo'lishining o'ziga xos markazi hisoblanadi. Bu haqda o'sha paytlarda N.I.Vavilov aynan kichik Abissina tog'i asosiy dunyo ko'zgusi hisoblanib, o'zida hayratda qoldirarli madaniy bo'g'doy shaklining xilma-xilligini mujassamlashtirgan; ikkinchi bo'lib bo'g'doy shakllanishining manbai xuddi shunday Sharqiy Hindiqush va G'arbiy Ximolay tog' etaklariga qo'shilib ketgan janubiy tog'li hududlar hisoblanadi.

**7.7 Yerga meteoritlarning qulashi.** Quyosh planetasi tizimida va uning yo'ldoshlarida meteorit kraterlarning paydo bo'lishi aniqlangan. Yer bundan istisno emas. Kosmik rasmlarda, planetamizda diametri 1000 km tuzilishga ega bo'lgan ko'p sonli halqalarni k'rish mumkin. XX asrning 60-yillarigacha bir qancha kichik meteorit kraterlari va krater maydonlaridan tashqari, diametri 1,2 km bo'lgan faqat bitta yirik Arizon krateri (AQSh) ma'lum bo'lgan. 1978 yilga kelib isbotlangan meteorit tuzilishlarining soni 100 dan oshib ketdi, ular har 5,8 yilda 2 hissaga oshadi (A.A.Valter va Ye.P.Gurov hisoblari bo'yicha). Yerga har million yilda diametri 1 km dan ortiq bo'lgan bittadan uchtagacha asteroidlar qulaydi deb hisoblanadi; diametri 10 km bo'lgan asteiroidlar qulashining ehtimollik oralig'i 40 dan 60-100 mln. yilgacha (Xryanina,1987) bo'ladi.

Yer rivojlanishining davriyligi, zilzila va vulkanizm, xususan uning tektono-magnit davri bilan bog'liq (7.1 jadval). Aynan ana shu holat bizning planetamizda hayotning rivojlanishi davriyligiga bog'liq bo'lishi mumkin.

7.1 – jadval

**Yer tarixida tektono - magnit davrining yoshi  
(O.G.Soroxtin va boshq. bo'yicha)**

Davr	Tektono – magnit davr	O'rtacha yoshi mlrd. yil
20	Alp	0,05
19	Kembriy	0,09
18	Gertsin	0,26
17	Kaledon	0,41
16	Salair (quyi baykal, sard)	0,52
15	Katang (ilgarigi baykal, assint)	0,65
14	Deliy (uzok slandli)	0,86
	-----?	0,93
12	Grenvil (satpur)	1,09
11	-----?	1,21
10	Got (ayiqkul)	1,36
	-----?	1,49
8	Karel (gudzon sfekofen)	1,67
	-----?	1,83
6	Boltik (eburney)	1,98
5	Ilgarigi karel	2,23
4	Algon	2,44
3	Kenor (belomor, lavrentev)	2,70
2	Kol (transvaal, saam)	3,05
1	Oq ko'l	3,50

Tektono-magnit davr jadvalini biz quyidagi sabablar bo'yicha keltiramiz. Birinchidan, ular seysmik faollikni faollashtirish bilan bog'langan. Aynan bu davrda yer po'stlog'ining yirik yoriqlari shakllanadi, uning ayrim joylarining ko'tarilishi va pasayishi sodir bo'ldi, bu esa qit'alar o'rtasida ulagichlar hosil bo'lishiga yoki bu ulagichlarning buzilishiga,

Ekotizimlar holati deganda, aniq vaqt oralig'ida ekotizimni tavsiflovchi ekologik omillarning ba'zi munosabatlari tushuniladi. Bu holatni ham **chastotaviylik** ko'rsatkichi bo'yicha tasniflash mumkin (qisqa, o'rtacha, uzoq **chastotali** holat).

Ekotizim holatining o'zgarishini, uning tuzilishi va faoliyatining **invariant** xususiyatlari o'zgarishidan farqlash lozim.

Ekotizimning almashishi - uning evolyutsion jarayonidir (keyingi bobga qarang).

**6.4 Ekotizimning mintaqaviyligi.** Ekotizimlar yerning boshqa tabiiy tizimlari kabi mintaqaviylik qonuniga bo'ysunadi.

Mintaqaviylik iqlimga xos (sinonimlari: geografik, kenglik, gorizontallik) va vertikalik (geologik, sferik) tavsifga ega. Kengliklar bo'yicha Quyoshning iqlimga xos energiyasi (ekvator dan qutblarga qarab energiya miqdorining kamayishi)ga va notekis namlanish (quruqlik uchun) xususiyatiga ega. Bunday mintaqaviylik katta tekisliklarda (sharqiy Yevropa, G'arbiy-Sibir) aniq ko'rinadi. Vertikal mintaqaviylik uzoq vaqt davom etuvchi geologik jarayonlar va Yerning sferik tuzilishida kuzatiladi (gidrosfera, atmosfera va litosferaning o'zaro ta'siri). Vertikal mintaqaviylikni balandlik mintaqaviyligidan farqlash lozim.

Nafaqat quruqlik ekotizimlari, balki dengiz ekotizimlari ham ajratilish jarayoni quruqlikdan farq qilsa ham mintaqaviydir. Umuman dengiz (okean)lar uchta katta mintaqaga ajratiladi: qirg'oqoldi yoki litoral; ochiq dengiz yoki batial va chuqursuvlilik yoki abissal.

Tabiatda tabiiy-tarixiy mintaqaviylik XIX asr oxirida V.V.Dokuchaev tomonidan tuproqlar mintaqaviyligi misolida yaratilgan. Lekin V.V. Dokuchaev mintaqaviylik qonuniyati ta'sirini faqat tuproqlar bilan chegaralamagan. 1898 yilda u okean, dengiz va daryolarda mintaqaviylikning aniq ko'inishini ko'rsatdi. Hozirgi vaqtda faqat tuproqni emas, balki yer osti va yer usti suvlari, iqlim, meteoxodisalar, o'simliklar va hayvonot dunyosi mintaqaviyligi aniq belgilangan. Ekologik nuqtai-nazardan iqlimning mintaqaviyligi muhimdir. Iqlim, gumid, arid, semiaridga ajratiladi. Gumid iqlim mintaqasi (okeanlar ustida) bir yilda atmosfera yog'inlarining suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanishga nisbatan ko'p yog'ishi bilan tavsiflanadi. Quruqlikda

esa ortiqcha namlanish mintaqasi gumid mintaqada deb yuritiladi. Arid mintaqada (okeanlar ustida) suv yuzasidan bo'layotgan bug'lanish, yog'ayotgan yog'in miqdoridan ko'pdir. Quruqlikda esa bu iliq yoki issiq iqlimga ega bo'lgan qurg'oqchil kenglikdir. U namlik yetishmaslik mintaqasi deb yuritiladi.

Semiarid (yarim arid, qurg'oqchil) mintaqada davriy qaytarilib turuvchi qurg'oqchilik va barqaror bo'lmagan namlanish mintaqasi bilan tavsiflanadi.

**Shunday qilib, ekotopning uchta komponenti (tuproq-  
edafatop, suv- gidratop, iqlim-klimatop) mintaqaviydir.  
Bundan biotsenoz va umuman biogeotsenozlarning  
mintaqaviyligi kelib chiqadi.**

Bir muncha yirik ekotizimlarning (biomlar) geografik (kenglik) mintaqaviyligi, hayvonot va o'simliklar dunyosi Yerning geografik qobig'ida morfologik bo'linishiga bog'liqdir. Ular qonuniyat bo'yicha bir-birini almashtiruvchi yo'l ko'rinishdagi katta maydonlarni egallaydi. Ularning har biri issiqlik, yorug'lik va suv rejimi, to'g'ri keladigan tuproq turi, o'zining flora va faunasiga ega. Kenglik bo'yicha, qutbdan ekvator yo'nalishiga qarab sobiq ittifoq hududi quyidagi mintaqalarga ajratilgan: muzlik, tundra, o'rmon tundrasi, tayga, Rus tekisligining aralash o'rmonlari, Uzoq Sharqning **mussonli** aralash o'rmonlari, subtropik cho'llar, o'rmon cho'l, cho'l, O'rta Yer dengizi va namli subtropiklarga. Chet el hududlari: tropik cho'l, savanna, yapaloq bargli o'rmon, tropik nam o'rmon va okean o'tloqlari mintaqalariga bo'linadi (Reymers, 1990).

Tog'li hududlarning asosiy ekologik xususiyati shundaki, flora va fauna joylashishining balandlik mintaqaviyligi gorizont mintaqaviylikning aks etishi bo'lib, toqqa ko'tarilgan sari mintaqalarning almashishi qonuniyati, ekvatoridan qutbga qarab kenglik mintaqalarining ketma-ketligiga mos keladi.

#### **6.5 Mintaqaviylikning vaqtinchalik jihatlari.**

K.K.Markov (1978) hammualliflari bilan geografik mintaqaviylik tarixini o'rganib, bir-birini almashtiruvchi ikkita geografik **mintaqani** aniqladi.

Birinchi turdagi geografik mintaqada, Yer yuzasining

(5570+30 yil) uzoq vaqt oralig'ida organizmlarni nurlantiradi, genli mutatsiya va xromosomal qayta qurilish chorlaydi. Moskva shahrida 1974 yilda «Kosmik omillar va organik dunyoning evolyutsiyasi» muammosi bo'yicha bo'lib o'tgan kengash qatnashchilari kosmik jarayonlar organizmlar evolyutsiyasi tahlilida deyarli e'tiborga olinmaydi deb ta'kidlaganlari bejiz emas. Bu jarayonlar vaqt bo'yicha o'zgarimas deb hisoblanganligi, haqiqatdan chuqur yanglishishga olib kelganligi ma'lum bo'ldi.

Bunga yaqqol misol – Yerning magnitli qutbi belgisining almashtirilishi - geomagnit maydoni inversiyasi nomini olib, uning keskinligi deyarli nol orqali o'tdi, bu esa magnit doirasining yo'q bo'lishiga olib keldi va qattiq nurlanish jadalligini kuchaytirdi. Shunga o'xshash inversiyalarga keskin **faunistik** o'zgarishlar xususan, dengizdagi sodda organizmlar - radiolyariy va foraminifer tur tarkiblarining global almashishiga olib keladi. Kanadalik olim R.Affen (1963) ma'lumotlari bo'yicha, dengiz organizmlarining qirilib ketishi, qutbning o'zgarishiga bog'liq holda, eng kam deganda 6 marta sodir bo'lgan (taxminan 500 mln. yil avval boshlangan). Yana bir kanadalik olim Ya.Kreynd hayvonlarning qirilib ketish sabablarini qutblarning almashish davrida magnit maydoni kuchlanishining pasayishida deb hisoblaydi. Bu shundaymi yoki yo'qmi tadqiqotlar, magnit maydoni suvning fizik-kimyoviy xususiyatlarining o'zgartirishini, qonda oq zarrachalar miqdorini oshirishni (D. Barneti tajribasi) va mikroorganizmlarning nasliga ta'sir etishini (CHuvaev, 1969) ko'rsatdi.

**7.6 Zilzila va vulkanizm.** Bu jarayonlarning juda katta energiyasi shubhasiz organizmlar evolyutsiyasi va ekotizimlarning muhim tashqi omillari hisoblanadi. Seysmik energiyaning quvvati  $10^7$  kvv/yil, zilzilaning maksimal energiyasiga esa  $-5,6 \cdot 10^{24}$  erg. Bir yilda 1 mln. ga yaqin zilzilalar ruyxatga olinadi, shulardan 100 ga yaqini vayronalik keltiruvchi hisoblanadi. Vulkanlardan yanada ko'proq issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. U taxminan 1000 marotaba zilzilaning kinetik energiyasidan ortiq bo'ladi. Ye.K. Marxinning (1965) hisoblari bo'yicha, vulkandan otilib chiqayotgan mahsulotlarning bir yildagi massasi  $-9,3 \cdot 10^8$  t. bo'lib, Yerning butun mavjud bo'lgan tarixi davomidagi umumiy massasi  $-14 \cdot 10^8$  t. tashkil etadi.

qatlamlarida hayot paydo bo'lgan va rivojlangan bo'lishi mumkin. Quruqlikda hayotning paydo bo'lishi yuqori paleozoy o'rtalarida ro'y bergan (400-500 mln. yil avval).

Yer Quyosh nurlanishidan tashqari, galaktik fazodan keladigan kosmik nurlanishga ham duchor bo'ladi. Birinchi marta V.Gyoss tomonidan 1912 yilda aniqlangan kosmik nurlanishdan tashkil topgan zarrachalar (proton, alfa-zarrachalar va boshq.) ulkan energiyasiga ega bo'lib, bir necha marta quyosh energiyasining kosmik nurlanishidan (109 ev) va yerdagi zarrachalarni tezlashtirgich (1012 eV) energiyasidan ortiq bo'lib; metagalaktik nurlanishning maksimal energiyasi 1021 eV gacha yetadi. Biroq Yer, Quyoshdan umumiy galaktik kosmik galaktikadagi nurlanishga taqqoslaganda 1020 marta ko'proq energiya oladi.

Bundan tashqari, quyosh faolligi davrining o'zgarishi xususan, qisqa to'lqinli nurlanish oqimining kuchayishiga ta'sir etadi. Shunday qilib, quyosh faolligi vaqtida  $8 A^0$  dan qisqa to'lqinlarni 600 marta, 44-60  $A^0$  to'lqinlarning esa faqat 7 marta (Semenenko, 1983) oshishi kuzatiladi. Xromosferali charaqlashda quyoshning kosmik nurlanishi galaktik kosmik nurlanish oqimidan yuz martalab oshib ketadi.

Shularga bog'liq holda, V.F.Barabanov (1985) Yerning uzoq geologik o'tmishida ana shunday charaqlab ketishi planetaning organik hayoti tuzilishida chuqur o'zgarishlarga olib keladi, bitta hayot shakli boshqasiga almashtiriladi deb ta'kidlagan. Masalan, o'rtacha kembriy arxeotsitning to'satdan sirli qirilib ketish hodisasi va ularning o'rniga trilobitlarning paydo bo'lishi; keyinchalik quyi silurda trilobit va graptolitlarning qirilib ketishi va shu bilan birgalikda birinchi baliqlarning paydo bo'lishi; quyi devonda trilobitlarning butunlay qirilib ketishi va goniatiqlarning taraqqiy etishi; quyi permda amfibiyalarning so'nishi va ularning o'rniga kelgan reptiliyning taraqqiy etishi va boshqa hodisalar.

Zamonaviy genetika kuchli radiatsiya oqibatida turlarning tezkor o'zgarishiga sabab bo'ladi degan bir xil mazmundagi xulosaga keldi. N.P.Dubin in fikri bo'yicha (Populyatsiya evolyutsiyasi va radiatsiyasi, 1966), bu holatda radiouglerod  $C^{14}$  alohida ahamiyatga ega bo'lib, yarim parchalanish davrida

harorati nisbatan yuqori bo'lgan geologik davrda shakllangan. Bunday davr uchun kuchli tropik rivojlangan geografik mintaqalar tuzilishi xosdir.

Sovuq davrlarda ikkinchi turdagi mintaqaviylik hukmronlik qilgan: geografik mintaqalarning va **poyslarning** umumiy miqdori ko'paydi, ichki tropik bo'shliq qisqardi va mintaqalar chegarasi ekvatoridan surilib, uning hisobiga tropiklarda tashqari bo'shliq kengaydi (Markov va boshqalar, 1978, b. 137-138).

Issiq davrda, masalan poleogenda deyarli butun Grendaniya tropik mintaqaga chegarasida joylashgan edi.

O'sha paytda iqlim shunchalik iliq ediki, hatto shimoliy qutbda o'rtacha yillik harorat 15-17 OS tashkil qilgan. Quruqlik reliefi, asosan tekisliklardan iborat bo'lib, u uncha chuqur bo'lmagan, yaxshi isiydigan dengizlar bilan qurshalgan.

Paleogen davri oxirida (oligetsenda) iqlimning global sovishi kuzatilib, uni ko'pchilik mualliflar quruqlikning ko'tarilishi va tog'lar paydo bo'lishi bilan bog'lashadi. Sovush tendentsiyasi miotsenda (quyi neogen) yanada kuchaygan. Natijada Yer yuzasi tuzilishida mintaqaviy o'zgarish paydo bo'ldi. Pliotsenda (yuqori neogen) uning qayta qurilishi sodir bo'lgan.

Tropik mintaqaga qisqarib, muntazam bir - necha mustaqil mintaqalarga bo'linadi. Pliotsenda (to'rtlamchi davr) maksimal sovush va muzlash davrida mintaqalar tuzilishining qayta qurilishi yuqori nuqtaga yetdi. Yer tarixida eng murakkab bo'lgan hozirgacha, ba'zi o'zgarishlari bilan saqlanib qolgan geografik mintaqaviylik vujudga keldi. Bu bizning muz qoplamlari (Antarktida, Grendaniya, baland tog'lar va boshq.) keng tarqalgan sovuq davrda yashayotganligimizga asos bo'ladi.

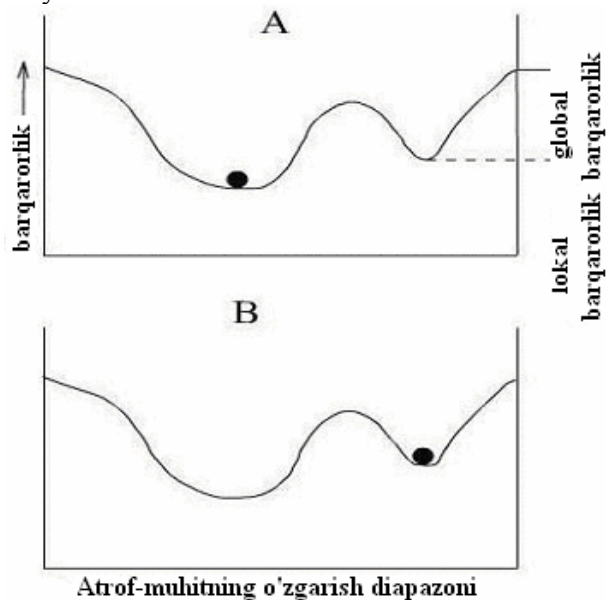
**6.6 Ekotizim barqarorligi.** Ekotizim barqarorligi oldin aytib o'tilganidek, statik emas dinamik bo'lib, gomeostoz hodisasi bilan tavsiflanadi. Dinamik barqarorlikning (yoki unga intilishning) ekotizimda mavjudligi, uning faoliyat ko'rsatayotganligiga asos bo'ladi.

Lekin boshqa tomondan ekotizimning dinamikligi – uning o'zgaruvchanligidir. Bizni bu holatda, harakat shakli (o'zgarishi) mavjudlik vaqtining tavsifi qiziqtiradi. Ekotizimni ajratib ko'rsatuvchi haqiqiy ko'rsatkichlaridan biri, uning vaqt bo'yicha

barqarorligidir, barqaror bo'lmagan harakat shakllari (o'zgarishlar) paydo bo'lsa juda tez yemiriladi.

Shunday qilib, qarama-qarshilik. Tizim statikada ham tizimdir, lekin bunday tizim faoliyat ko'rsatmaydi. Faqat dinamik tizim faoliyat ko'rsatishi mumkin bo'lib, Yerning har qanday ekotizimi bunga kiradi. Biroq, haqiqiy hudud sifatida bunday tizim uzoq vaqt mavjud bo'lgandagina, ya'ni qandaydir vaqtning makro bo'limida barqaror bo'lsa ajratilishi mumkin.

R.Levontin (Lewontin, 1969) ekotizimning har xil ta'sirlarga qarshilik ko'rsatish xususiyatini lokal va global barqarorlik atamalarini bilan tavsiflashni taklif qildi. Bu hodisa sharikli modelda (6.2.rasm) ko'rsatilib, u ekotizim (populyatsiya, jamoa)ni namoyon etadi.



6.2 - rasm. Lokal va global barqarorlik

Sharik topografik yuzada joylashtirilgan bo'lib, uning holati tashqi sharoitlarga bog'liq: bunday yuzaning cho'kkan qismi barqarorlikning har xil sathlarini gomeostatik jarayonlar orqali tavsiflaydi. A holatda har qanday ta'sirda ham tizim muvozanat holatiga qaytishi mumkin (global yoki lokal). B

ho'jayralarida kuchli o'zgarishga olib keladi. Radioaktiv elementlar yadrosining parchalanishi  $-\alpha$ ,  $-\beta$  va  $\gamma$  nurlaridan tuzilgan ionlashtiruvchi nurlar hosil qiladi. Uzun to'lqinlar ta'siri (yaqin ultrabinafshadan radioto'lqingacha) ionlashtirmaydigan nurlanish deb ataladi. Ulardan ba'zilari to'qimalarda issiqlikdan shikastlanishga olib kelishi (mikrotulqinlar), xo'jayralarni buzishi va rak kasalligini keltirib chiqarishi mumkin (ultrabinafsha nurlar).

Quyosh kosmik energiyaning asosiy manbai bo'lib, undan Yerga zararlangan zarrachalar va elektromagnit to'lqinlar kelib tushadi («quyosh shamoli»). Quyosh plazmasida protonlar tarkibi 91,3%, alfa-zarrachalari (ikki marta geliyning ionlashgan atomi) – 8,6% va geliyning ionlashgan atomi – 0,1% tashkil etadi.

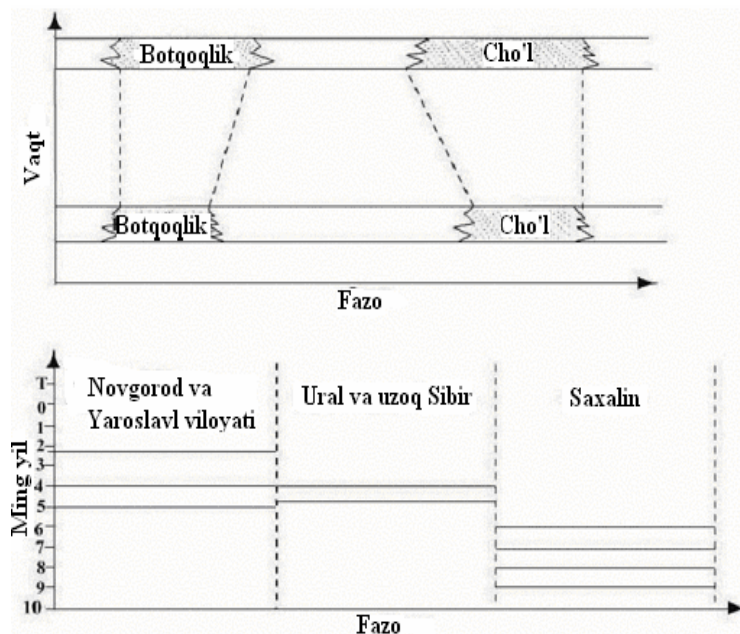
Quyosh elektromagnit nurlanishning spektriga gamma, rentgenli, ultrabinafsha, ko'rish yorug'ligi, infraqizil va uzun to'lqinlarga mos keluvchi  $0,1 \text{ A}^0$ ,  $0,1-100 \text{ A}^0$ ,  $100-3900 \text{ A}^0$ ,  $3900-7600 \text{ A}^0$ ,  $7600-3 \cdot 10^7 \text{ A}^0$  kam va  $0,3 \text{ sm}$  ( $3 \cdot 10^7 \text{ A}^0$ ) yuqori bo'lgan nurlar kiradi. Katta energiyaga ega bo'lgan va organik molekulalar uchun halokatli hisoblangan qisqa  $2900 \text{ A}^0$  dan kichik to'lqinli radiatsiya kvantlari ( $\alpha$ -nurlanish, uzoqqa boradigan rentgenli va ultrabinafsha) nurlar, Yer atmosferasining yuqori qatlamlarida butunlay yutiladi.

Shuning uchun Yerning uzoq o'tmishida, uning gaz qobig'i bo'lmagan paytda (planetaning evolyutsiya modeli imkoniyatlaridan biri), uning yuzasida hayot paydo bo'lishi ehtimoldan uzoq bo'lardi. Shu sababdan Protoerga kosmik hayotni olib kirish muammo hisoblanadi. Qisqa to'lqinli nurlanishlarning jarayonlarga ta'siri, atmosferaning yuqorisida termosferada favqulodda katta. Ular bilan suv bug'larining fotodissotsiatsiyasi, kislorod, azot, vodorodning ionlashishi, havo haroratining  $1800^0\text{S}$  qizish jarayonlariga bog'liq, 55 km balandlikdan boshlanadigan ozon qatlami uzunroq to'lqinli nurlanishlarni (ultrabinafsha) yutilishida yetakchi ahamiyatga ega. Ozonning maksimal tarkibi 20-30 km balandlikka to'g'ri keladi; ozon Quyosh radiatsiyasi energiyasining 4% ga yaqinini yutadi.

Taxmin qilinishicha, Yerdagi kislorodli atmosfera va ozonli ekran shakllanguncha quruqlikda hayot paydo bo'lishi mumkin bo'lmagan, halokatli nurlarni yutuvchi faqat chuqur suv

rasm). Boshqa tomoni 5 - bobda aytib o'tilganidek, issiq va quruq subareal davrda torfning chegara qatlami har xil yoshda hosil bo'lgan deb aytib o'tilgan (7.2 b - rasm).

- a – galotsenada cho'llanish va botqoqlanish sinxronligi;
- b – torf qatlami chegarasining metaxronligi



**7.2-rasm. Tabiiy hodisalarning sinxronligi va metaxronligi.**

- a-galotsenada cho'llanish va botqoqlanish sinxronligi;**
- b-torf qatlami chegarasining metaxronligi.**

**7.5 Nurlanish va maydon.** Har xil turdagi nurlanish va fizik maydonlar evolyutsion jarayonlarga ta'sir etadigan muhim tashqi omillardan hisoblanadi. Ulardan ko'pchiligi elektromagnitli tabiatga ega. Barcha nurlanishlar ionlashtiruvchi va ionlashtirmaydiganlarga bo'linadi. Ionlashtiruvchi nurlanishlar rentgen, gamma- va kosmik nurlanishdan iborat. Bu ko'rinishdagi nurlar energiyaga ega bo'lib, u atomlarning ionlarga aylanishi elektronlarni bo'shishi uchun yetarli, bu esa organizm

holatda lokal muvozanat bo'lib, u agar tashqi ta'sir kritik sathdan oshsa buziladi. Ekologik suksessiya (quyiga qarang) qiya topografik yuzadan harakatlanayotgan sharik ko'rinishida tasavvur qilinishi mumkin.

Umuman olganda, ahamiyatsiz ta'sirdan so'ng muvozanat (dinamik muvozanat) holatiga qaytuvchi tizim lokal muvozanatga ega bo'ladi (masalan, o'tloqni o'rib olingandan keyin yana o'z holatiga qaytishi). Agar tizim kuchli ta'sirdan so'ng ham muvozanat holatiga qayta olsa, bu uning global muvozanat holdaligini ko'rsatadi.

### **6.7 Rezistent va elastik barqarorlik.**

**Shunday qilib, ekotizimning barqarorligi deganda, tashqi ta'sir natijasida muvozanat holatidan chiqarib, boshlang'ich holatga qayta olish xususiyati tushuniladi.**

Har qanday ekotizim bunday ta'sirning mezonli chegarasi bilan tavsiflanadi. Bu chegara rezistent barqarorlik miqdorini belgilaydi (6.3 - sxema). Boshqacha qilib aytganda, rezistent barqarorlik – o'zini tuzilishi va faoliyatining o'zgarishiga, buzilishiga qarshilik ko'rsatuvchi ekotizim xususiyatidir.

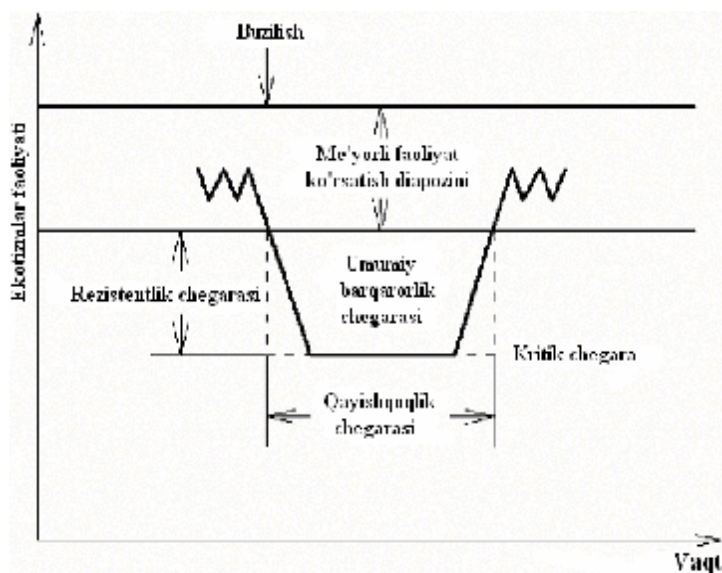
Ekotizim boshlang'ich holati buzilgandan keyin, o'z holatiga tez yoki sekin qaytishi mumkin (yoki agar mezon chegarasi buzilgan bo'lsa, umuman qaytmasligi mumkin). Bunday vaqtinchalik tavsif elastik barqarorlik deb ataladi (6.3 - sxemaga qarang).

Barqarorlikning ikki turi ham teskari bog'langan. Sekvoyadan tashkil topgan kaliforniya o'rmonlarining daraxtlari po'stlog'i qalin (30 smgacha) bo'lganligi uchun yong'inga chidamli (yuqori rezistent barqarorlik), lekin yonib ketsa juda sekin tiklanadi (bunday o'rmonning 100 hatto 1000 yilda tiklanishi uning past elastik barqarorligini ko'rsatadi). Ingichka daraxtlar oson yonib ketadi (past rezistent barqarorlik), lekin tez tiklandi (yuqori elastik barqarorlik).

**6.8 Suksessiya.** O'simliklar suksessiyasi haqidagi ta'limot F.E. Klemints tomonidan (Clements, 1916) yaratilgan. O'simliklarning rivojlanish ketma – ketligi, uning fikricha bir - necha davrlardan iborat bo'lib, joyning iqlimi bilan jamoa

energetikasi mos tushganda u muvozanat holatiga ega bo'radi.

F.E.Klementsqa ko'ra, o'simliklar rivojlanishining ketma-ketligi beshta davrga bo'linadi: birinchi davr - substrat yuzasida paydo bo'lishi; ikkinchi davr - migratsiya, o'simliklarda urug' paydo bo'lishi; uchinchi davr - urug'ning o'sishi; to'rtinchi faza qarama - qarshi harakat davri, ya'ni o'simlikning unib chiqishi va uning atrof muhitga ta'siri; beshinchi davr - o'zini tutib olish, populyatsiya turlari yashash joyi sharoiti bilan mos holatga kelishi.



6.3-rasm. Ekotizimlar faoliyatining barqarorlik turlari (Yu. Odum, 1986; Tsvetkova va boshq., 1999 bo'yicha)

Hozirgi davrda suksessiya deganda, tabiiy va antropogen omillar ta'sirida bitta hududda (biotopda) paydo bo'lgan jamoalar (biogeotsenzorlar)ni vaqt bo'yicha almashishi tushuniladi. Qandaydir ta'sir natijasida jamoa muvozanat holatdan chiqqandagina suksessiya kuzatiladi

Bu holatda paydo bo'ladigan jamoalar ketma-ketligi seriya

atigi bizga dunyoning yaqin qismining xususiyatlaridir; vaqtning bizdan uzoq qismida bir o'lchamli emas, masalan ikki o'lchamli bo'lishi mumkin.

Hozirgi paytgacha juda oddiy savolga ishonchsiz javob berilmoqda: nima uchun vaqt o'tib bormoqda? Bu yerda qanday qilib yaqinda Sankt- Peterburgda topilgan I. Kantning «Fazo va vaqt faqat katta miqdorning bir qismi sifatida mavjud bo'lishi mumkin» deb yozgan so'zlarini eslash mumkin emas.

A.A.Fridmanning nazariyasiga asosan, Koinot dastlab bir nuqtaga siqilgan bo'lib, uning moddalar zichligi esa cheklanmagan katta, cheksiz miqdorga ega. Bu boshlang'ich holat kosmologik singulyarlik (xususiyati) deb nom olgan. Bu vaqt bizdan taxminan 15-20 mlrd. yil orqada qolmoqda. Quyosh sistemasi va Yerning yoshi 4,5-5 mlrd. yilga teng. Kosmik hayot hali juda yosh hisoblanadi. Hozirgi tushunchalar bo'yicha singulyarlik nuqtasidagi hajm 10-35 metr atrofida o'lchamga ega; bu miqdor uchta fizik konstant kombinatsiyadan - bo'shliqdagi yorug'lik tezligi, doimiy Plank va nyutonli gravitatsion doimiylikdan olingan.

Shunga bog'liq holda, N.A. Xotinskiy (1981) «Paleogeografik muammo», «fazo-vaqt», agar har bir aniq holatda predmet, ham fazoviy, ham vaqt doirasida aniqlanmasa, munozara uzoq vaqt yechilmay qoladi. Aks holda, bahs cheksiz bo'lishi mumkin. Madomiki, har bir tomon tabiiy jarayonlar rivojlanishining senxronli yoki metaxronli misollarini ko'plab keltirish mumkin, ular haqiqatdan o'zining fazo va vaqt miqyosida taqqoslab bo'lmaydigan miqdoriga ega. Bitta misolga to'xtalib o'tamiz. Yerning cho'llanish gepotezasi tarafdorlari oxirgi 10 ming yilda Saxarani, paleolitda yashil va gullab yashnagan, jo'shqin daryolari va xilma-xil faunali, ibtidoiy jamiyatda ovchi, rassomlarning bir nechta rasmlarida ifodalanganligini misol keltiradi. G'arbiy Sibirning yalanglanish tarixi masalalari bilan shug'ullanuvchi M.I.Neyshtadt (1976) ta'kidlaydiki, botqoqlik bu yerda 10 ming yil oralig'ida katta o'rmon daraxtlarini yo'qotib, uzoq quruqlikdagi o'rmonlarga ham yetib boradi. Oxirgi 6 ming yilda botqoqlikning o'rtacha yillik tezligi 110 kv km ni tashkil etadi. Shunday qilib, bir vaqtning o'zida har xil fazo sharoitlarda ikkita tendentsiya cho'llanish va botqoqlanish mavjud (7.2 a -

maydonining «vakuimli ildiz» gravitatsion maydoni (CHernin,1987)da vakuimli tebranish mavjud. Vakuumdagi tebranish maydonidan tashqari, bir juft zarrachalar va anti zarrachalar paydo bo'ladi va yo'q bo'ladi. Ular ham o'z-o'zidan vakuumdin qutilib chiqolmaydi va mustaqil mavjud bo'la olmaydi. Paydo bo'lgan zarrachalar vakuumdagi energiyadan foydalanadi va o'sha zahotiyuq qaytarishlari shart. Biroq yuqori energiyada zarrachalarni vakuumdin ozod etish mumkin. Vakuum fizikasining kvantli asosi ana shunday. Koinotning boshlang'ich holati, o'lchami va fe'l atvori unga xos kvant qonuniyatlari, mikroduyo ob'ektini eslatadi. Agar shunday bo'lsa, u vakuumdin paydo bo'lmaydi. Ana shunday farazni P.I.Fomen (Rossiya), E.Trayon (AKSH) va boshq. aytib o'tgan. Vakuumda energiyaning katta zahirasi to'plangan. Yadroviy enregiyadan million marta ortiq. Aynan vakuum kosmik vodorodning katta massasini hosil qiladi degan gepoteza mavjud.

Ekologiya va paleekologiya nuqtai nazaridan hodislarning bir vaqtning o'zida sodir bo'lish muammolari muhim ahamiyatga ega. Umuman aytganda, vaqtning nisbiy nazariyasi absolyut emas, balki nisbiyligi ma'lum bo'ldi. Shuning uchun bir vaqtning o'zida sodir bo'lish degan tushuncha va uning absolyut ma'nosi yo'qoladi (vaqt mavzusiga harakat tezligi va ortilish kuchi ta'sir etadi). Bu mahalliy farqlanishni, u tabiat rivojlanishining metaxronligi yoki fazodagi vaqtning rivojlanishi deb atashni taklif etdi. Yorug'lik tezligidan uzoqroq q'zib ketuvchi bir vaqtning o'zida sodir bo'ladigan muammolar oson yechiladi. N.P.Gerasimov va K.K.Markov 1939 yilda qadimgi muzlik davrining metaxronligi to'g'risidagi kontseptsiyasini ilgari surdi. Keyinroq K.K. Markov tabiatning umumiy ritmli va umumiy yo'nalishi o'zgarishi bilan bir qatorda, Yer sharining turli xududlarida, tabiiy muhim rivojlanishning mintaqaviy xususiyatlari muhim ahamiyatga ega ekanligini ta'kidladi.

Zamonaviy fan ko'pgina narsalarni endigina yoritib berdi. Kvant nazariyasiga ko'ra, ham fazo, ham vaqt kvantlangan, ya'ni uzluksiz – uzlukli. Hatto bironta oddiy zarrachaning tarixini olsak, qaysi voqea ilgari, qaysisi keyin ekanliginining aniqligi yo'qoladi. Angliyalik fizik va astronom A.Edingtonning qat'iyat bilan yozgan gepotezasini eslatib o'tamiz, vaqtning bir o'lchamligi bu

yoki bosqich deb ataladi. Suktesssiyaning oxirgi davri klimaksdir.

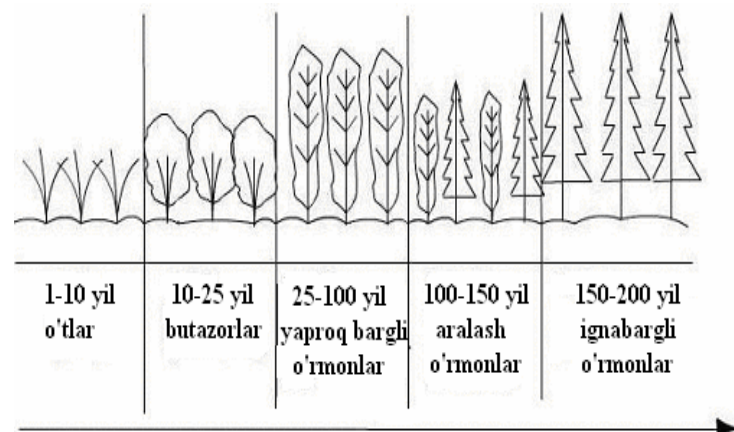
**Klimaks jamoalar (biotsenozlar)ni ularni mavjudlik sharoiti (biotopga) yoki hech bo'lmaganda joyning iqlimiga to'liq mos kelishi bilan tavsiflanadi (iqlimi klimaksi).**

Klimaks vaqtida suktesssiya rivojlanishi to'xtaydi yoki juda sekinlashadi.

Ko'p hollarda muhit sharoiti antropogen omil ta'sirida kuchli buzilgandan, jamoa oxirgi davrida klimaks ga erisha olmaydi, lekin shunga qaramasdan muvozanat holatgacha rivojlanadi (disklimaks holati). Bunday jamoalar **tugunlar jamoasi** deb nomlangan.

Tabiiy suktesssiya jamoaning o'zi tomonidan boshqariladigan qonuniy jarayondir. Shunday qilib, klimaks davrida ma'lum vaqt davomida tur tarkibi va faoliyatini saqlab qolgan barqaror jamoa shakllanadi.

Qoidaga ko'ra, jamoalarning (biotsenozlar) suktesssiyali almashinuvi aniq ketma-ketlikda ro'y beradi: masalan, tabiiy suktesssiya 6.4 - sxemada ko'rsatilgan.



**6.4-rasm. Mo'ʻtadil iqlim sharoitida jamoalarning tabiiy suktesssiyasi**



Boshlang'ich, oxirgi natija va omillar ta'siriga bog'liq holda suksessiya – autogenli, allogenli, birlamchi va boshqa shakllarga ajratiladi.

Autogen suksessiya asosan, ekotizimlarning o'zaro ichki harakat ta'sirida aniqlanadi va uni o'zi paydo bo'luvchi suksessiya deb yuritiladi. Allogenli suksessiya ekotizimga kirishda tashqi kuchlar ta'sirida (bo'ron yong'in, vulqon otilishi);. Birlamchi suksessiya oldin boshqa jamoalar bilan band qilinmagan hududlarda rivojlanadi (masalan, vulqon qoyalarida).

Barcha suksessiyalarni progressiv deb atash mumkin. Lekin ba'zi hollarda, masalan, iqlim sharoiti harorat va namlik keskin o'zgarganda teskari yo'nalishda jamoalar almashinuvi ro'y beradi. Bunday suksessiyalarni biz regressiv deb atashni taklif qilamiz.

Bunday suksessiyaning (aniqrog'i paleosuksessiyaning) tavsifli misoliga, shimoliy yarim sharning mu'tadil mintaqasida botqoqliklar qatlamiga ko'milgan daraxtlarni keltirish mumkin.

Suksessiya jamoalar yo'q yoki muvozanatlashmagan jamoalar bor joylarda boshlanadi.

Bunday jamoalarda organik modda mahsuloti (P), nafas olish tezligidan (D) ko'p yoki kam. P(D bo'lganda boshlang'ich suksessiya avtotrof, P(D bo'lgandagi suksessiya esa geterotrof deb ataladi. Klimaks holatida P/D(1. Bu nisbat 1 dan qancha chetlashsa, ekotizim kamroq yetuk va beqaror bo'ladi.

**6.9 O'z-o'zidan harakatda bo'lish va o'z-o'zidan rivojlanish.** Agar Yerda ekotizim faoliyati va hayot rivojlanishini chetdan kimdir boshqarsa, butun ekologiya va boshqalar inglizlar aytganidek bir pensga qimmat bo'ladi.

Fanda to'plangan butun tajriba, tabiatda qandaydir birlamchi sabablarni talab qilmaydigan o'z-o'zidan harakat mavjudligiga guvohlik beradiki, biz hech joyda harakatsiz tizim va hodisalarni topolmaymiz. Bruno ta'kidlaganidek – agar biz yaxshilab o'ylab ko'rsak, kirib borish, qayta paydo bo'lish, qayta paydo bo'lish esa kirib borishdir (1949, 552- bet).

**Ekotizimlarning o'z-o'zidan harakat hodisasi, ularning o'z-ozidan rivojlanishidir.**

Bunda o'z-o'zidan rivojlanish deganda, ekotizim ichida va

Fazoni vaqtdan, vaqtni fazodan tashqari tushunish mumkin emas. Bundan tashqari, fazo vaqtdan, vaqt fazodan tashqarida mavjud emas. Shuning uchun klassik fizikada fazo va vaqtni birlashtiruvchi substantsiya harakatdir; darhaqiqat, har qanday jismning harakatini koordinatalarda ifodalash mumkin, «koordinata - vaqtning bosib o'tgan yo'li» degan ma'noni anglatadi.

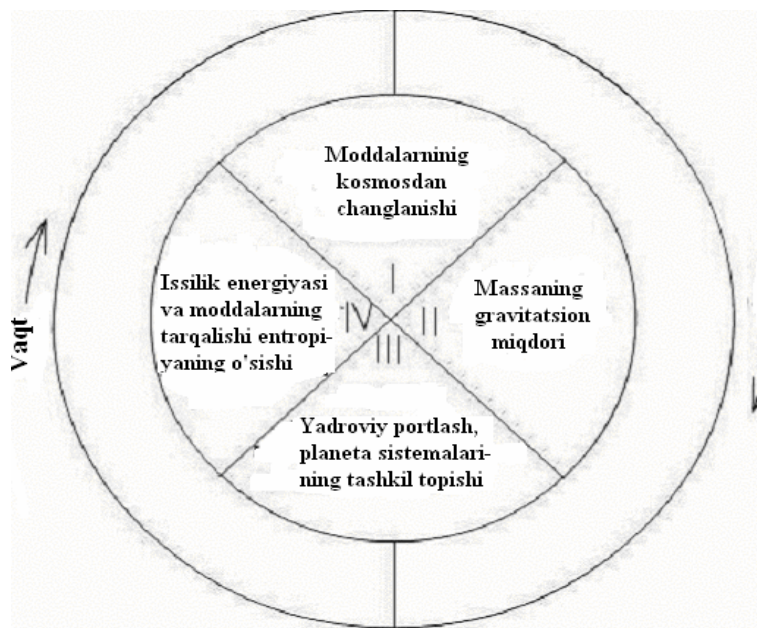
**Evolyutsiya – materiyaning fazo va vaqtdagi alohida harakat shaklidir.**

Koinot o'z asosiga ko'ra tuzilishi b'yyicha sodda, moddiy fazoda bir jinsli va izotropi hisoblanadi. Blez Paskal (1623-1662) dunyo bu aylana b'lib, uning markazi hamma joyda, aylanasini hech qaerda topa olmaysiz deb aytgan edi. Koinotning vaqtinchalik xususiyatlarini hisobga olib, mutlaqo statik emas balki dinamik va rivojlanib boruvchi ekanligi ma'lum bo'ldi.

Fazoning uch o'lchamligi va vaqtning bir o'lchamligi - haqiqiy dunyoning muhim xususiyatlaridan biridir. Fizik-nazariyotchi P.Erenfest XX asrning 20 - yillarida fazoning uch o'lchamligi - bu dunyoning mavjud bo'lishi uchun muhim ekanligini ta'kidlagan edi. Agar fazoviy o'zgaruvchanlik uchta emas, to'rtta bo'lganda planeta orbitasi yopiq bo'lmas edi, Quyosh sistemasi ham bo'lmas edi. Xuddi shunday fizik nazariyotchilar va L.E.Gurevich, V.M.Mostepanenko bunday holatda atomlarda elektronlarning yopiq orbitasi, ya'ni moddalarning atom tuzilishi mavjud bo'lmasligi to'g'risidagi xulosaga kelishgan.

Zamonaviy fanda vaqt, materiyada hodisa va holatlarni ketma-ket almashinish shakli sifatida qaraladi. Shunday qilib, agar materiya bo'lmasa, vaqt ham bo'lmaydi. Bu fikr Aristotelning fizika kitobida keltirilgan qarashlaridan unchalik uzoq emas; qadimiy filosof taxminan shunday mulohaza yuritgan: o'tgan o'tib ketdi, kelajak uning ahamiyati to'g'risida bir nechta fikrlar aytish mumkin. Fizik vakuum hozirgi fikrlar bo'yicha bo'shliq emas. Hatto unda na zarracha, na maydon bo'lmasada, unda doimo murakkab fizik aylanishlar mavjud, masalan, elektromagnit maydonning alohida turdagi vakuumli tebranishlar; vakuumdan qutilib chiqa olmaydi va yoyilib ham ketmaydi. Tortishish

asta-sekin paydo bo'la boshlaydi.



7.1-rasm. Koinot evolyutsiyasining davriy modeli (Sedov, 1982)

**7.4 Evolyutsiyaning omillari.** Evolyutsiyaning ichki omillari tirik materiya, Ch.Darvin asoslagan ishlardan boshlanib, hozirgi genetika yutuqlari bilan tugaydi. Evolyutsiyaning tashqi omillariga juda kam ahamiyat berilgan va berilmoqda, shunday bo'lsada yuqorida ta'kidlanganlardan bir xil mazmundagi xulosa kelib chiqadi, ya'ni Koinotdagi hayotning o'zi faqat uning aniq rivojlanish davrida paydo bo'lishi mumkin. Obrazli qilib aytganda, hayot Koinot evolyutsiyasining farzandidir.

Dunyodagi barcha narsalar, xuddi shunday organizmlar, ekotizimlar, Yer biosferasi va umuman barcha materiya ham jonli, ham jonsiz holatda, fazo va vaqtda mavjud. Bu – qandaydir muqarrar dalilga o'xshaydi, qandaydir aksiomaga yaqinroq, biroq shunday bo'lsada, aynan fazo va vaqtning kontinumini evolyutsiyaning muhim tashqi omili deb hisoblash mumkin.

uning evolyutsiyasidagi barcha o'zgarishlar, xuddi shuningdek suksessiyali rivojlanish tushuniladi. Bu o'zgarishlar o'z navbatida ekotizimlar masalan, ekotop (biotop) va biotsenoz ichida qarama-qarshiliklar bilan aniqlanadi.

Organizmlarning o'zicha rivojlanishi ichki jarayonlariga bog'liq, xuddi shuningdek yangi turlarni paydo bo'lishiga olib keluvchi molekulyar va xejayralar ichidagi genetik jihatdan qayta qurilishidir.

Biroq, bu qayta qurilish murakkab tashqi sharoitda amalga oshiriladi.

#### **6.10 O'zi – o'zini rostdash va o'z – o'zini tashkil qilish.**

Yuqorida ko'p marta qayd qilganimizdek, o'zini rostdash ekotizimning muhim jihatlaridan biri bo'lib, unda qandaydir tashqi ta'sir natijasida (tabiiy yoki antropogen) o'zgargan, uning ichki xususiyatlari va tuzilishini qayta tiklashi tushuniladi. O'zini rostdash asosida uning alohida tuzuvchilari va ekologik komponentlari (energiya, gaz tarkibi, suv, tuproq, subtropik organizmlar) orasidagi teskari bog'lanish printsipi yotadi.

Tabiiy tizimlar yopiq tizim deb hisoblanmaydi. Lekin ulardagi jarayonlar qaytariluvchi bo'lganligi uchun bunday tizimlar entropiyasi uzoq vaqt nolga teng bo'lishi mumkin. Bunday holatga yetishishga ularning o'zini tashkil qilish holati yo'naltirilgan bo'lib, alohida tuzuvchilari orasidagi o'zaro aloqa oqibatda o'zini rostdashga olib keladi.

**O'z – o'zini tashkil qilishni tabiiy tizimlarda, fizik-kimyoviy va biologik hodisalarni qat'iy ketma-ketligi (yoki tartibi), fiziologik bir xil va (yoki) funktsional bir butun tashqi va ichki chegaralanishga olib keluvchi sharoitlar orqali aniqlash mumkin (M.F. Reymerz bo'yicha).**

**6.11 O'z – o'zini boshqarish.** Xullas ekotizimlarga boshqa tabiiy tizimlar singari o'zini-o'zi boshqarish xususiyati xosdir.

**O'z – o'zini boshqarish deganda, gomeostazga olib keluvchi, ekotizimlar ichidagi o'zaro aloqalarning tabiiy o'zini – o'zi tashkil etishi tushuniladi (ichki dinamik muvozanati)**

O'z – o'zini boshqarish (ularga mos keluvchi o'z – o'zini rostdash shakli): konsortsiyaviy, organizmli, populyatsiyali kabi uchta asosiy shakllarga ajratiladi.

Konsortsiyaviy shaklning xususiyati shundaki, **markazdagi ob'ekt** doimo o'zgaruvchi bo'lib, bevosita yoki bilvosita chekka ob'ektlarga ta'sir qiladi. Bunday markaziy **ob'ektlarga** o'sayotgan yoki quriyotgan daraxtni misol qilish mumkin chunki rivojlanish yoki nobud bo'lishning har bir davri undagi hayvonot, o'simlik va mikroblar o'zgarishiga olib keladi. Markaziy **ob'ekt** sifatida konsortsiya yadrosi qabul qilingan.

Hozirgi davrda konsortsiya uch xil turga bo'linadi. Birinchisi – shaxsiy konsortsiya – uning yadrosi bitta **tur** – ikkinchisi – populyatsiyali – populyatsiya – yoki butun tur, uchinchi – sinuzial – bitta ekobiomorfga ega turlar. Bunda ekobiomorf yoki ekomorfa deganda, jamoalarda ekologik-fiziologik, biologik, morfologik o'xshash tomonlarga ega bo'lgan turlar yig'indisi tushuniladi.

**Igna bargli jinslar** ekobiomorfga misol bo'lishi mumkin.

Organizmli boshqarish to'la yoki qisman markazdagi boshqaruvchilarning bir yoki ko'p **komandasi** vositasida amalga oshiriladi (**miya**, ichki sekretsiya va boshq.). O'zini- o'zi boshqarishning populyatsiyali shakli bir tomondan uni tuzuvchilarning har xil sifatiga, tashqi muhit ta'sirida tanlanishiga, boshqa tomondan tizimning o'zini ichki o'zaro ta'siriga asoslangan (masalan: tabiiy tanlanish) bo'ladi.

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekotizim deganda nimani tushunasiz?
2. Ekotizimlarning tashkil topishiga ta'rif bering?
3. Ekotizimlarning bo'shliq va vaqtdagi chegaralarini tasviflang?
4. Ekoton turidagi chegaraning xususiyatlari qanday?
5. Ekotizimning holati nima?
6. Tabiiy-tarixiy mintaqaviylikning qanday turlarini bilasiz?
7. Mintaqaviylikning vaqtinchalik jihatlari qanday (K.K.Markov va boshqalar bo'yicha)?

yuqori to'planish va boshqalar uchun yadro bo'lib xizmat qiladi. Koinotning kuzatilayotgan qismining radiusi taxminan 10-15 mlrd. yorug'lik yiliga teng bo'lib, astronomiyada metogalaktika nomini olgan. Metogalaktika yacheykali tuzilishga, galaktik to'planishiga ega bo'lib, yacheykasining o'lchami 100-300 mln. yorug'lik yiliga teng (Chernin 1987).

**Shunday qilib, dunyo nafaqat moddiy munosabatda, balki uning rivojlanishini boshqaradigan o'zining tuzilishi va qonunlari bilan ham birdir. Bu nuqtai nazardan qaraganda, hayotni kosmik qonuniyat sifatida qarashga to'g'ri keladi. U aniq moddiy vaqtinchalik fazoviy - sharoitlarda amalga oshadi.**

**7.3 Koinot evolyutsiyasi.** Hozirgi vaqtda ko'pgina fiziklar va umuman tabiatni kuzatuvchi olimlar katta portlash va koinotning kegayish kontseptsiyasini hech bo'lmaganda metogalaktika doirasida tan olishadi. Energetik jihatdan uning tutgan o'rnida entropiya jarayoni ustun turadi. Biroq 4- bobda aytib o'tilganidek, dunyoning haqiqiy voqeligida nafaqat entropiya, balki antientropiya qonunlari amalga oshadi. Xususan, antientropiya mexanizmi tirik organizmlarda harakat qiladi. Yuqorida ta'kidlanganlardan kelib chiqqan holda, Koinotning yopiq kosmogonik davr ko'rinishidagi evolyutsiya modeli taklif etildi (Sedov, 1982, 7.1 -rasm). Davr, Koinotning har xil vaqtda har xil qismida o'tadigan to'rtta asosiy bosqichdan tuzilgan.

Bizning metogalaktika, Quyosh tizimidagi Somon yo'li aylananing IV –sektorida turadi va Quyosh atrofidagi fazoga energiya beradi. Entropiya Koinotning ushbu qismida doimo o'sib boradi. Hamma energiya zahirasini sarf qilgan quyosh so'nadi, butun quyosh tizimi kosmik changa aylanadi. Koinotning bizga tegishli qismi birinchi sektorda sodir bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan kosmik changlardan quyuq materiya hosil bo'la boshlaydi (II-sektor); shundan keyin III-sektorga to'g'ri keladigan jarayonlar boshlanadi: juda katta portlashlar yulduz va planeta tizimlarning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, yana hayot paydo bo'ladi.

Shunday qilib, Koinotning issiqlik halokatidan keyin gravitatsion, elektromagnitli va yadroviy maydonlar hisobiga

**7.2 Dunyoning moddiy birligi.** Yer organizmlari tarkibida to'rtta element: uglerod; kislorod; vodorod va azot yetakchi ahamiyatga ega. Aynan shu elementlar quyosh tarkibining ko'pchiligini tashkil etadi (atomli nisbatda  $3,7 \cdot 10^{-4} : 6,8 \cdot 10^{-4} : 1:1,1 \cdot 10^{-4}$  D.Greya ma'lumotlari, 1980). Galaktikaning kosmik energiya bilan nurlanish tarkibi kuchliroq  $2,5 \cdot 10^{-9}$  ev proton : (vodorod yadrosi)  $-92\%$ , (-zarrachalari  $-7\%$ , S,N, O, va F yig'indisi  $-0,5\%$ ; boshqa barcha elementlarga  $0,5\%$  gacha to'g'ri keladi (Barabanov 1985).

Yulduzlarni evolyutsiyaning dastlabki bosqichidagi radioastronomik kuzatuvlar (yulduzlarga qarshi deb nomlanadigan) ko'rsatdiki, ajoyib tabiiy lazerli qatlam ochiq gidroksil qatorni (OH), to'lqinlar uzunligi esa  $-1,35$  sm – undan ham ochiqroq bo'lgan suv bug'lari qatorini nurlantiradi (Fradkin 1983). Ko'pgina yulduzlar va gazli tumanlarda uglerod va azotning borligi aniqlangan. Shunday qilib, dunyoning moddiy birligi mavjud. Koinotning har bir qadamida biz hayotni qatlamlardan tuzilganligini ko'ramiz. Biroq dunyoning moddiy birligi nafaqat uning moddiy tarkibida namoyon bo'ladi balki, uning rivojlanishida fizik jarayonlarning birligi ham muhim sanaladi.

Bu jihatdan 1922-1924 y.y. A.A.Fridman tomonidan birinchi marotaba asoslangan katta portlash nazariyasiga to'xtalib o'tamiz. Koinotning bir jinsligi va izotropiqlik sharoitlaridan kelib chiqib va o'zining nisbiylik nazariyasi matematik tenglamasi modelidan foydalanib, A.A.Fredman bunday koinotda moddalar tinch turolmaydi, yaxlit holatda siqilishi yoki kengayish zarur deb uyladi. 1929 yil amerikalik astronom E.X.Xabbl, uzoq galaktikadagi spektrlarni o'rgana borib, o'sha spektrda qizil aralashmani kuzatdi. Bu aralashma Doppler effektiga asoslangan bo'lib, yorug'lik tezligida galaktikaning bir-biridan uzoqlashishini tushuntirgan. E'tiboringizni «medalning» yana bir tomoniga - dunyoning strukturali birligiga qaratamiz. Bizning galaktika somon yo'li, 100 mlrd.ga yaqin yulduzlarni birlashtirib, Andromedlar tumanligi va uchta o'nlik va uncha katta bo'lmagan mahalliy galaktika guruhlarini tashkil etadi. Bu guruh ajralmagan holda mavjud bo'lib, Deva yulduzi yo'nalishining markazida bir muncha yirikroq holatda to'planadi. Devada to'planish mahalliy

8. Lokal va global barqarorlik deganda nimani tushunasiz?
9. Rezistent va elastik barqarorlikning farqi nimada?
10. Suktessiyaga ta'rif bering?
11. Klimaxga tushuncha bering?
12. Progressiv va regressiv suktessiyani tavsiflang?
13. O'z-o'zidan rivojlanish- o'z-o'zidan harakat bilan qanday bog'langan?
14. O'z-o'zidan rivojlanishning asosiy sababi nimada?
15. O'zini tashkil qilish va o'zini rostdashga ta'rif bering?
16. Ekotizimning o'zini boshqarishi deganda nimani tushunasiz?
17. Konsortsiyaning qanday xillarini bilasiz?
18. Ekobiomorf nima?
19. Organizmli va populyatsiyali o'zini boshqarishni tavsiflang?

## 7-ma'ruza. Mavzu: EKOTIZIM EVOLYUTSIYASI

- 7.1. Yerdagi hayot tasodifiymi?
- 7.2. Dunyoning moddiy birligi
- 7.3. Koinot evolyutsiyasi
- 7.4. Evolyutsiyaning omillari
- 7.5. Nurlanish va maydon
- 7.6. Zilzila va vulkanizm
- 7.7. Yerga meteoritlarning qulashi
- 7.8. Evolyutsiya va iqlim
- 7.9. Evolyutsiyaning tashqi omillarining ba'zi bir umumiy qonuniyatlari
- 7.10. Evolyutsiyaning yo'nalishi
- 7.11. Ekogenez
- 7.12. Ekotizim evolyutsiyasining tarkibiy qismi
- 7.13. Keskin davr
- 7.14. Fitotsenozlarning jadal evolyutsiyasi
- 7.15. Yuqori gradientli davr
- 7.16. Evolyutsiya to'lqinlari

*Adabiyotlar: 8, 13, 16, 31, 32, 33, 34*

*Tayanch iboralar: Abissiniya, akvatoriya, alakaloidlar, alfa, aminokislotalar, ammonitlar, amfibiya, Anatomiya, asteroidlar, ATF, belemintlar, kondagi ok tanachalar, koinot, gamma nurlanish, gidroksilli gurux, Ximolay, Xindikush, gonnatitlar, gravitatsion maydon, devon, deytriy, determinant, determinerlash, dissotsiatsiya, dreyfr, izotropiya, invariant, kaynazoy eratemasi, toshkumir, karbon, kembriy, kinetik energiya, konsortsium, kintinum, kosmik nurlanish, kosmogoniya, Krakatau, magma mazer, mezozoy erasi, burmezazoy eratemasi, metamorfik mutatsiya, nautiloidlar, nukleotidlar, nummulitlar, ordovik, chukindi tog jinslari, paleozoy, paleontologiya, perm, yelkaoyoklilar, Pontiy xukumati, primatlar, yoruglik yili, seysmik tebranish, siluriy erasi, singulyarli, stenomerimli xayvonlar, substrat muxit, tektonika, transformatsiya, trias, tribolitlar, Andromedlar tumanligi, ultrabinafsha nurlanish, fanerozoy zonasi, farameniferlar, foto, xromosolar, xromosfera, xromosferli portlash, tsunama,*

## *Shintsbergen, evolyutsiya, endemik, erg.*

**7.1 Yerdagi hayot tasodifiymi.** Har qanday ekotizim evolyutsiyasi tirik organizmlarning paydo bo'lishidan boshlanadi. Umuman hayot har qanday ekotizimda borgan sari ko'proq har qanday boshqa «qadimgi» ekotizimga kirib boradi. Butun biosferachi? Qanday qilib Yerda hayot paydo bo'ldi? Bu savolga V.I.Vernadskiy Yerda hayot paydo bo'lishining uchta yo'li bo'lishi mumkin deb ko'rsatib o'tgan: hayot har doim mavjud bo'lgan (umuman materiya va boshq.); hayot ma'lum sharoitda planetaning geologik tarixi davrigacha paydo bo'lgan; Yerga hayot kosmos orqali keltirilgan. Birinchi taxminga ko'ra, V.I.Vernadskiy biz hayot izlari (qoldiqlari) bo'lmagan geologik bosqichlarni bilmaymiz deb ta'kidlagan (hozirgi paytda eng sodda organizmlar, bakteriya qoldiqlari va suv o'tlari qazilmalarda, cho'kindi hamda metamorfik tog' jinslarida uchraydi, ularning yoshi 3,8-4,0 mlr.yil deb baholangan). Organik moddalarning abiogen sinteziga ko'ra, V.I.Vernadskiy bir qator keyingi ishlarida Yerning uzoq o'tmishda jonli va jonsizlarning paydo bo'lish imkoniyatlari to'g'risida ta'kidlab o'tgan. Darhaqiqat, bir qator olimlar tomonidan vodorod aralashmasidan aminokislota, elektr zaryadlari ta'sirida va ultrabinafsha radiatsiyasidan ammiak va metan kabi murakkab moddalar olindi. Biroq, biosfera shakllangan sharoitda «Barcha tiriklar tirikdandir» printsiptiga amal qilinadi.

Bu printsiptga florentsiyalik vrach Franchesko Redi tomonidan 1668 yil ta'rif berilgan edi. Ehtimol biosfera sharoitida mavjud har qanday hayot shakllari yana paydo bo'ladigan hayot shakllariga dushmanlik qiladi (yoki uning biogen pushti) va uning imkoniyatlarini cheklashga harakat qiladi. Kosmik gepotezaga kelganda, shu narsa ma'lumki, quyosh tizimi va uning yo'ldoshlarida (Venera, Mars, Luna) hech qanday hayot izlari yo'q. Shu bilan birgalikda meteorit moddalar tadqiqoti paytida Antarktida muzliklarida aminokislota va murakkab nuklotidlar borligi aniqlangan. Shunday qilib, yerda hayot tasodifiymi? degan savolga qanday javob bersa bo'ladi? Balki Yer va uning biosferasi Katta hayot kosmosda qandaydir istisno tariqasidagi paydo bo'lgandir. Bu va boshqa savollarga to'liq javob berishga harakat qilamiz.

20. **Oshmarin A.P., Oshmarina V.I.** Ekologiya. Spravochnik.- Yaroslavl: Akademiya razvitiya, 1998.-240 b.
21. **Ponomaryova I.N** Ekologiya rasteniy s osnovami biogeotsenologii –M.:Prosveshenie; 1978 –208 b.
22. **Prigojin I.** Ot sushestvuyushogo k voznikayushemu: Vremya i slojnost v fizicheskix naukax.- M.: Nauka, 1985.-327 b.
23. **Prigojin I., Stengers I.** Poryadok iz xaosa: Novy dialog cheloveka s prirodoy. -M.: Progress, 1986.-431 b.
24. **Prox L.Z.** Rasskaz o vetrax.-Kiev: Radyanska shkola, 1983.-190 b.
25. **Raximbekov R.U.** Otechestvennaya ekologicheskaya shkola: istoriya yee formirovaniya i razvitiya.-T.: Shark, 1995.-256 b.
26. **Reymers N.F.** Ekologiya: Teoriya, zakon, pravila, printsip i gipotez.-M.: Rossiya molodaya, 1994.-356 b.
27. **Reymers N.F.** Prirodopolzovanie.M.: Msl, 1990.-637 b.
28. **Radkevich V.A.** Ekologiya. Kratkiy kurs. – Minsk: Vsshiy shk., 1977.-304 b.
29. **Stadnitskiy G.V., Rodionov A.I.** Ekologiya..-M.: Vsshaya shkola, 1948.-272 b.
30. **Stkin K.M., Brayon A.V., Gordetskiy A.V.** Bisofera. Ekologiya. Oxrana prirod. Spravochn. posob. -Kiev: Naukova dumka, 1987.-524 b.
31. **Sedov E.A.** Odna formula i ves mir. -M.: Znanie.-1982.-176 b.
32. **Semenenko N.P.** Geoximiya sfer Zemli. – Kiev. Naukova dumka, 1983.-143 b
33. **Fradkin B.Z.** Bele pyatna bezbrejnogo okeana.- M.:Nedra.1983 –92 b.
34. **Xryanina L.P.** Meteoritne krater na Zemle.-M.: Nedra, 1987-112 b.
35. **Xotinskiy N.A.** Sled proshlogo vedut v budushee.-M.: Msl, 1981.-160 b.
36. **Tsvetkova L.I., Alekseev M.I., Usanov B.P.** i dr. Ekologiya. Uchebn. dlya texn. vuzov. - SPB.: Ximizdat, 1999.-488 b.
37. **Chernin A.V.,** Fizika vremeni.-M.: Nauka, 1987.-224 b.
38. **Bengt Hultman, Erik Levli.** Kontseptsii ustoychivosti. V kn. Ispolzovaniye i menedjment vodnix resursov.-Upsala: Baltiyskiy universitet, 2003.-b. 25-28.

o'zgarishlari: ammonitlar va belemnitlar, ba'zi peletsipod, braxeopod, dengiz liliylari, reptili (yirik quruqlik va suvdagi, havodagilarning hammasi), tishli qushlar va boshq. kuzatiladi.

Beshinchi davrda (paleogen davrining oxirida) nummulitlar, sut emizuvchlar va boshq. ko'pgina namoyandalari qirilib ketadi.

Qirilib ketgan hayvonlar o'rniga ularning boshqa oila, sinf va turlari paydo bo'ladi. Aytaylik, bo'r davrining oxirida ekologik makonni bo'shatib, qirilib ketgan reptiliylar o'rnini sut emizuvchilar egallaydi. Paleogen davrida eng yuqori sut emizuvchilar – platsentar hayvonlari keng rivojlanish davriga ega bo'ladi; yirtqich parnoketlar (masalan, xanjartishli sher - maxayrod), xartumli shohburunlilar (shuningdek 7-8 metr balandlikdagi yirik indrikaterlar), kitlar, primatlar va boshq. ajdodlari paydo bo'ladi. Evolyutsiyaning bu holatini qanday tushuntirish mumkin? Dastlab, fizik-geografik shart-sharoitlar (ekotoplar), organizmlarning alohida guruhlari moslasha olmadi yoki ulgura olmadi. Fizik-geografik shart-sharoitlarning o'zgarishi, o'z navbatida Yer po'stining vertikal holatiga, tog' hosil bo'lish jarayonlariga kuchli bog'liq bo'lgan (7.1 - jadvalga qarang). Tog' hosil bo'lish, magmatik va boshqa tektonik jarayonlar Yer usti relefini, dengiz chuqurligini, suv massasining geografik qayta taqsimlanishini, iqlim va boshqa holatlarini o'zgartirdi, bu esa organizmlar mavjudligi sharoitlarini keskin o'zgartirdi.

**7.14 Fitotsenozlar evolyutsivasining o'zib ketishi.** Shuni qayd etish lozimki, ba'zi holatlarda o'simliklar shaklining almashinishi hayvonot dunyosi evolyutsiyasidan e'zib ketadi. Ko'pgina toshko'mir paporotniklarning namoyandalari yuqori permda qirilib ketadi, quyi permda esa mezozoy erasida keng rivojlangan ovoz almashinish namoyandalari tashkil etadi.

Kaynozoy erasining quyi bo'rida ustunlik qiluvchi yuqori qatlamida dastlabki yopiq urug'li o'simliklar (bargli, gulli, donli) paydo bo'ladi.

SHu bilan birga dinozavrlarning qirilib ketish gepotezalaridan biri, yopiq o'rug'li alkolooid o'simliklarining yoppasiga zaharlanishi natijasida nobud bo'lgan.

Bu o'simliklarning taraqqiy etishi, urchishning avj olishiga

va kaynazoyda bug'im oyoqlilar (Arthropoda) go'shtli turning hosil bo'lishiga olib keladi. Xilma – xil turlar bo'yicha hozirda bironta hayvonot guruhi ular bilan tenglasha olmaydi.

**Shunday qilib, ekotizimda evolyutsiyaning muhim xususiyati fitotsenozlar evolyutsiyasi hisoblanadi va ular keyinchalik zootsenozlar uchun zamin tayyorladi.**

Biroq bu qonuniyat chamasi, turlar bo'yicha mutloq emas va geologik uzoq vaqt oralig'ida qo'llanishi mumkin.

**7.15 Yuqori gradientli davr.** Paleokologiyada keskin davrlar bilan bir qatorda yuqori gradientli davrga ham ajratiladi.

Bu nuqtai nazardan Yu.Odumning quyidagi mulohazalari e'tiborni qaratadi: «... o'tgan geologik davrlarda Shimoliy qutb muz bilan qoplanmagan paytda, shimoliy dengizlarning tabiiy faunalari turlar bilan hozirgiga nisbatan ancha boy bo'lgan, dengiz tubida molyuskalarning ikki hissa ko'p turlari yashagan. Birmuncha tik gradientda yashash joyining xilma-xilligi va makoni ko'pligi (1986, 2 t. 161 b.) bunga sabab bulgan».

Yer tarixida ana shunday yuqori gradientli davrlar yuqori kembriygacha (muzlik morenalarida qazib olingan titlar Shimoliy Amerika va Shimoliy yarim sharning boshqa joylarida qatlam qalinligi 100 metr va undan ham qalinroqda topilgan), yuqori karbon (janubiy yarim sharning muzlashi, hattoki titlar Xindistonda ham ma'lum) va to'rtlamchi davrlarda (shimoliy yarim sharning qalin muzlashi, Antraktidada muzliklar to'sig'ining uzayishi) bo'lgan. Aynan ana shu davrda yangi ekotizim jadallashdi va ilgari mavjud evolyutsiya tezlashdi hamda jadallashgan turlar hosil bo'ldi.

Tasodif emaski, aynan to'rtlamchi davrga gamenoidlarning tezlashgan evolyutsiyasi bog'liq, bu esa insonning paydo bo'lishiga olib keldi. O'tgan yuqori gradientli davrda u paydo bo'lolmadi, na kembriygacha, na paleozoyda sut emizuvchilar hali mavjud bo'lmagan edi.

**7.16 Evolyutsiya to'lqinlari.** Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar organizmlar evolyutsiyasining muhitda yo'naltirilgan - qaytmaslik va ekotizimda keskin va yuqori gradientli davrlar, davriy ravishda «qalqib chiqishini» kuzatilganligini tasdiqlaydi.

## ADABIYOTLAR

1. **Karimov I.A.** O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. -T.: «O'zbekiston», 1997.-110 b.
2. **Alekseev G.N.** Energoentropika.-M.: Znanie, 1983.-192 b.
3. **Andersen Dj.M** Ekologiya i nauki ob okrujayushey srede: biosfera, ekosistema, chelovek.-L.: Gidrometeoizdat, 1985.-166 b.
4. **Burgin V.A., Martsinkovskaya M.I.** Selskoe xozyaystvo i ekologiya.-T.: Mehnat, 1990. - 168 b.
5. **Bauer E.S.** Teoriticheskaya biologiya.-M.-L.: izd-vo Vsesoyuzn. in-ta eksperim.medits., 1935.-206 b
6. **Beus A.A.** Geoximiya litosfer. -M.: Nedra, 1972.-296 b.
7. **Bruno D.** Dialogi. -M.: Gospolitizdat. 1949. -552 b.
8. **Barabanov V.F.** Geoximiya –L. : Nedra, 1985.-423 b.
9. **Vernadskiy V.I.** Jivoe veshstvo i biosfera. Bibliog. trudov akad. V.I.Vernadskogo. –M.: Nauka, 1994.-672 b.
10. **Vernadskiy V.I.** Ocherki geoximii.-M.-L.: Gosizdat, 1927.-368 b.
11. **Gorelov A.A.** Ekologiya. Kurs lektsiy. -M.:izd-vo "Tsentr", 1998.-240 b.
12. **Dedyu I.I** Ekologicheskij entsiklopedicheskiy slovar-Kishinyov:izd-vo.MSE,1990 -406 b
13. **Darvin Ch.** Proisxojenje vidov – M. : Gos. Izd-vo selxoz. lit., 1952.-333-340 b
14. **Ivlev A.M.** biogeoximiya. Uchebn.-M.: Vsshaya shkola, 1986.-127 b
15. **Kommoner B.** Zamkayushiysya krug: Priroda, chelovek, texnologiya.-L.:Gidrometeoizdat, 1974.-279 b.
16. **Kadomtsev B.B., Rdnik V.I.** Voln vokrug nas. –M. : Znanie, 1981.-152 b.
17. **Losev A.V., Provadkin G.G.** Sotsialnaya ekologiya.-M.: Vlados, 1988.-312 b.
18. **Odum Yu.** Ekologiya. -M. : Mir, 1986.-T.I. 328 b., T.2. 376 b.
19. **Odum G., Odum E.** Energeticheskij balans cheloveka s prirod.-M.: Progress. 1978.-379 b.

geomorfolog, akademik (1970) (6-bob).

**19. Odum Yudjin** – Zamonaviy ekologiyaning asoschilaridan biri sifatida tan olingan. Uning 1953 yilda bosmadan chiqarilgan «Ekologiya asoslari» kitobi ekologik fanlarning generatori bo'lib hisoblanadi. AQSH Milliy fanlar akademiyasining a'zosi (1970). XX asr ekologiyasi tarixidagi yirik olimlardan biri.

**20. Platon** (eramizdan avvalgi 428 yoki 427, 348 yoki 374 yillar)– qadimgi yunon faylasuf-idealisti. Sukrotning shogirdi-dialektikaning boshlovchisi (kirish).

**21. Rule K.F.** (1814-1858) – rus biolog, paleoekologiyaning asoschilaridan biri (2-bob).

**22. Strabon** (eramizdan avvalgi 63/64 – 23/24 yillar) –qadimgi yunon geograf va tarixchisi; ko'p sayyohatlar qilgan, «geografiya»ning muallifi (kirish).

**23. Sukachev V.N.** (1880-1967)–botanik, geograf va o'rmonshunos, biogeotsenologiyaning asoschilaridan biri, geobotanika maktabni yaratgan (kirish).

**24. Tatsit** (eramizdan avvalgi 58-117 yillarga yaqin)- rim tarixchisi (2-bob).

**25. Eratosfen Kirenskiy** - eramizdan avvalgi 276-194 yillarga yaqin – qadimgi yunon olimi. Materialistik geografiyaga asos solgan, birinchi marta meridian yoyini o'lchagan. Matematika, (sonlar nazariyasi), astronomiya, filologiya sohalarida asarlar yaratgan (kirish).

B.B.Kodontsev va V.I.Ridnik «ko'pgina jonsiz va jonli tizimlarning o'tib borishi to'lqinli tavsifga ega. Ana shunday tavsif tartibsizlikdan tartibga o'tish; o'z-o'zini tashkil etishga ham ega bo'ladi. Materiyaning barcha evolyutsiya jarayonlarini gaz tumanlaridan - galaktika va yulduzlargacha, ibtidoiy jamoa tuzumining yer okeanidan tirik organizmlargacha, bizning hozirgi jamiyatgacha u yoki boshqa to'lqin jaryonlari kuzatib boradi» (1981, 152 b).

To'lqin elementar zarrachalardan, makro - va mega dunyogacha. Ular yordamida foton va elektronlar harakatini, antitsiklonlar va tsiklonlarni almashtirish, har xil turdagi hayvonlar populyatsiyasi miqdorining o'zgarib turishi va ko'pgina boshqa fizik va biologik jarayonlarni tavsiflaydi.

Hayot va evolyutsiya to'lqinlarini, shuningdek organik dunyoni materiyada o'zi harakatlanadigan va o'zi tashkillashtiradigan umumiy to'lqinli shaklda paydo bo'ladi deb qarash maqsadga muvofiqdir.

Bu to'lqinlar, ehtimol «paketli», ya'ni evolyutsiyaning umumiy yo'lini aniqlaydigan har xil jarayonlar to'lqin yig'indisi (superpozitsiya) hisoblanadi. Ushbu muammo hali o'zining kashfiyotchilarini kutmoqda.

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Hayot paydo bo'lishining qanday yo'llari bo'lishi mumkin?
2. Dunyoning material birligini qanday tushunasiz?
3. Evolyutsiyasi haqida qanday zamonaviy tasavvurlar mavjud?
4. Siz evolyutsiyaning qanday tashqi omillarini bilasiz?
5. Evolyutsiya tushunchasining umumiy ifodasini keltiring?
6. Fazo va vaqtda evolyutsiyaning ahamiyati qanday?
7. Tabiatni metaxron rivojlanishi deganda nimani tushunish mumkin?
8. Evolyutsiyaga nurlanish va maydon qanday ta'sir etadi?
9. Ekotizmlar va organizmlar evolyutsiyasiga ta'sir etuvchi geologik omillarga misollar keltiring?
10. Meteoritlarning evolyutsion jarayonlarga ta'sir etish



mexanizmi qanday?

11. Evolyutsiya va iqlim sharoitlari o'rtasida qanday umumiylik bor?
12. Evolyutsiya tashqi omillarining umumiy qonuniyatini ta'riflang?
13. L.Dollo qonunini ifodalab bering?
14. Ekotizimda evolyutsiyaning yo'nalishi va qaytmasligiga misollar keltiring?
15. Ekogenez va uning qonuniyatlarini tushuntiring?
16. Ekotizimda evolyutsiyasining tarkibiy qismi qanday?
17. Qanday keskin davrlarni bilasiz?
18. Fitotsenozlar evolyutsiyasining o'zib ketishiga misollar keltiring?
19. Yuqori gradientli davr deganda nimani tushunasiz?
20. Hayot to'liqlini va evolyutsiya tushunchasini qanday tushunasiz?

bob).

**8. Gegel Geogr (Vilgelm F.)** (1770-1831) – dialektikani tizimli nazariyasining ob'ektiv-idealistik asosini yaratgan nemis faylasufi (5-bob).

**9. Gippokrat** (eramizgacha 460-370 yillarga yaqin)-qadimgi yunon vrachi, qadimiy meditsina islohatchisi, materialist. Uning nomi bilan vrachlarning namunaviy etik xulqi va yetuk ma'naviy qiyofasi to'g'risidagi tushunchalari bog'liq (kirish).

**10. Darvin Charlz Robert** (1809-1882)-tabiat tadqiqotchisi, davrinizmni yaratgan, organik dunyo evolyutsiyasining asosiy omillarini kashf etgan. «Insonning paydo bo'lishi va jinsning tanlanishi» (1871) kitobida insonni maymun shaklidagi avlodlari paydo bo'lganligi to'g'risidagi gipotezani asoslagan (kirish, 7-bob).

**11. Dollo Lui** (1857-1931)- belgiyalik paleontolog «Ekologik paleontologiya» nazariyasi asoslangan (1909) (7-bob).

**12. Dopler (Doppler) Kristian** (1803-1853)-avstraliyalik fizik va astronom. 1842 yil akustika va optika printsiplarini shakllantirdi, uning mavjud effektini asosladi hamda keyin uning nomi bilan ataldi (7-bob).

**13. Kashkarov D.N.** (1878-1941)-zoolog, O'zbekistonda ekologlar maktabini yaratuvchilardan biri, sobiq ittifoqda hayvonlar ekologiyasi bo'yicha birinchi bo'lib ma'lumotlar to'plagan (kirish).

**14. Korovin Ye. P.** (1891-1963)-tanikli biolog, Markaziy Osiyoning yirik ekolog-geobotanigi, o'lka florasining yetuk bilimdoni, akademik (kirish).

**15. Kosigin Yuriy Aleksandrovich** (1911) – geolog, akademik (1970), qahramon (1981), uning ishlarida geologiya, tektonika, neft qatlamlari nazariyasiga matematik usullar tadbiq etilgan, geologiyada EXM usullari qo'llangan (6-bob).

**16. Ksenofont** (eramizdan avvalgi 430-355 yoki 354 yillarga yaqin-) qadimgi yunon yozuvchisi va tarixchisi. Falsafada har xil mavzudagi asarlar muallifi (Kirish).

**17. Lukretsiy** (Tit Lukretsiy Kar eramizdan avval 1 asr) – rim shoiri va filosofi, materialist. «Tabiatdagi narsalar haqida»gi didaktik doston muallifi (kirish).

**18. Markov Konstantin Konstantinovich** (1905-80)-geograf,

#### 4-ilova

#### X U L O S A

### FANGA HISSA QO'SHGAN OLIMLAR

**1. Aristotel** (Eramizdan avvalgi 384-322 yillar) – qadimgi yunon faylasuf olimi. Afinada Pltondan ta'lim olgan. A. Makedonskiyning ustozini hisoblanadi. Tabiatning noorganik dunyo, o'simliklar, hayvonot, inson bosqichlarini taklif etgan (kirish).

**2. Abu Rayhon Beruniy** (973-1048 yillarda yashab o'tgan o'zbek entsiklopedist olimi) - shag'al va qum qatlamlarining hosil bo'lishida suv hamda shamolning muhim ahamiyatga ega ekanligini isbotlagan. Beruniy quruqlik o'rnini vaqt o'tishi bilan suv, suv o'rnini esa quruqlik egallashi haqida ham dastlabki nazariyalarini aytib o'tgan.

**3. Abu Ali Ibn Sino** (980-1037 yillarda yashab o'tgan o'zbek tabiatshunos olimi va faylasufi) –geologik dunyoqarashlari uning ilmiy qomusi – «Ashshifo» («Qalbni davolash») kitobining «Tibbiyot bo'limida» bayon qilingan. U tog' jinslari va minerallarning hosil bo'lishi to'g'risidagi gipotezalarni rivojlantirdi, temir va tosh materiallarning paydo bo'lishi bilan qiziqdi.

**4. Bertalanfi Lyudvig fon** (1901-1972) – avstraliyalik biolog-nazariyotchi. Zamonaviy fanda birinchi bor umumlashgan tizimli kontsepsiyani («tizimning umumiy nazariyasini») ilgari surdi (6-bob).

**5. Vavilov Nikolay Ivanovich** (1887-1943) – zamonaviy selektsiyaning biologik asosi va madaniy o'simliklarni paydo bo'lishi markazi haqidagi ta'limotlarning asoschisi. VASXNIL birinchi prezidenti, akademik (1929) (7-bob).

**6. Vernadskiy Vladimir Ivanovich** (1863-1945) – akademik (1912 y.), geokimyo, biogeokimyo, radiogeologiya asoschisi. Uning ilmiy ishlari atrof muhit, filosofiya, tabiatshunoslik muammolarini yechishga bag'ishlangan (5-bob).

**7. Vilyams Vas. Rob.** (1863-1939) – tuproqshunos, akademik. Ilmiy ishlari agronomiya, tuproqshunoslik masalalariga bag'ishlangan. Dexqonchilikda o'tdala tizimini ishlab chiqdi (5-

Mazkur darslikda ekologiya fani o'rganadigan hodisalar mazmunini ochishga harakat qildik, faqat uning xodisalari mohiyatini tushungan holdagina amaliy maqsadlarda foydalanish mumkin bo'ladi.

Biz bu maqsadlarga erishdikmi-yo'qmi? Bu albatta o'quvchilarga havola. Har narsa va hodisalarning mohiyatini bilish mumkin. Gegelning yozishicha: «Koinotning yashirincha mohiyatini bilishga qarshilik ko'rsatishga jur'at qiladigan kuch yo'q»

Ekologiya tirik organizmlarning muayyan yashash sharoitida ularni o'rab turgan muhiti haqidagi ta'limot sifatida paydo bo'lgan. Hozirgi vaqtda ekologiya tirik organizmlar va jonsiz muhitning o'zaro harakati va mavjudligi haqidagi fandir (V.I.Vernadskiy). Shuningdek, u ikki tomonni, tirik organizmlar va muhitni o'z ichiga oladi.

Ulardan qaysi biri «etakchi», qaysi biri «boshqarib boradi»? Shunday fikr yuritimiz. Muhit (tabiat) o'z-o'zicha mavjud. Okeanga unda hayot bormi yoki yo'qmi farqi yo'q. Atmosfera va quruqlik haqida ham shunday deyish mumkin.

Organizmlar yoki birmuncha uyushgan biotik tizimlar - boshqa masala. Ular o'z-o'zicha mavjud bo'lishi mumkin emas. Ularga albatta muhit zarur, ularda doimo moddalarning almashinishi amalga oshadi va o'zlarining muvozanatsiz holatini saqlash uchun negentropiyani o'zlashtiradi. Tasodifiy mutatsiyalar sababli organizmlarning yangi sharoitlarga ko'nikish qobiliyati va tabiiy tanlash uchun muhit va organizmlar o'rtasidagi ziddiyatlarni hal etish, evolyutsiyaning harakatlanuvchi kuchi hisoblanadi. Aynan muhit mutatsiyalarning qaysi biri foydali ekanligini aniqlaydi.

Shunday qilib, organik va noorganik olam borligi qonuniy, chunki tirik tizimlar materiyaning eng yuqori shaklida namoyon bo'ladi. Biroq shu yerda ham parallel tuzilishni kuzatamiz. Ekologiyada tadbiiq etilgan biogeotsenozlarni dastlabki elementar tuzuvchi yoki «atomlar», Yer biosferasini esa – «global Metagalaktika hayoti» sifatida qarash mumkin.

Boshqa tirik organizmlardan farqli ravishda Metagalaktikada insonning o'zni katta. Yer uning ekologik makoni hisoblanadi. Shu yerdan uni planetaning kelajagi uchun ongli ekologik javobgarligi kelib chiqadi. Demak, insonning energiyani qayta hosil qilish imkoniyati, uning muskul kuchi potentsialidan o'n va yuz marotaba oshadi.

Insonning ekologik javobgarligi yil sayin o'sib bormoqda. Bugungi kunda faqat taqiqlashlar, jarimalar, kam chiqindili texnologiyalarni tatbiq etish va boshqa «navbatchi» tadbirlar yetarli emas. Bugun: biosferaga nisbatan inson faoliyati strategiyasining o'zgarishi kabi so'zlar bilan ifodalangan radikal choralar juda kerak bo'ladi.

Bu nima bilan belgilanadi? Birinchidan, insonning ehtiyoji va ishlab chiqarish faoliyati tabiat biotsikli bilan muvozanatda bo'lmasligi. Ikkinchidan, inson - tabiat millionlab yillar davomida to'plangan yonilg'i va boshqa foydali qazilmalarni juda qisqa muddatda o'n yillarda ishlatganligi, ana shu sur'atda davom etsa, bu resurslar tez vaqtda butunlay tugashi mumkinligi. Uchinchidan, qayta tiklanishi qiyin bo'lgan global jarayonlar to'liq davom etayapti (tropik o'rmonlarni kesish, gidrosfera, atmosfera va boshq. ifloslanishi). Boshqacha aytganda, biz shunday nuqtaga yaqinlashayapmizki, nafaqat alohida ekotizimlar, balki butun biosfera barqarorligini yo'qotishi mumkin.

Bu nuqtani har xil - biosferaning mezonli chegarasi, halokat nuqtasi yoki qandaydir boshqacha tusda atash mumkin. Gap bunda emas.

Amerikalik olim Lorents g'alati attraktor hodisalarini ochdi. Bu hodisalarning mohiyati shundan iboratki, biror - bir jarayonning rivojlanishi, amaliy jihatdan o'tmish holati bilan aniqlanmaydi. G'alati attraktor sharoitida tizimning xususiyati stoxastik tizimlar xususiyatidan farq qilmaydi, tizimning o'zi to'liq parchalangan bo'lishi, shuning uchun juda kichik ta'sir etishlar istalgancha oqibatlariga olib kelish mumkin. Matematikada bu nuqtani bifurkatsiya nuqtasi yoki halokat nuqtasi (ya'ni, R.Tomning ishidan keyin paydo bo'lgan - halokat nazariyasi) deb ataladi. Bifurkatsiya nuqtasida tizimdagi yuklama ayrim chegaradan chiqib keta boshlaganda darhol o'zgarishlar va qayta qurish bo'lib o'tadi; tizim barqarorligini va bir xilda

qaytarilmaydigan tarixiy rivojlanishi. Organizmlarning o'zgaruvchanligi, nasl va tabiiy tanlanishi bilan aniqlanadi. Keng ma'noda jamiyat va tabiat o'zgarishi uning yo'nalishi, tartibi, qonuniyatli to'g'risidagi tushunchasini bildiradi (kirish, 2, 7-boblar).

**255.Evri** (yunoncha eurys) – keng (3 bob).

**256.Ekivalat** (lotincha aequivalens) – teng miqdorli, teng baholi (1-bob).

**257.Eksponentsial o'sish** (lotincha expontns – ko'rsatuvchi) – ya'ni ko'rsatkichlar, aniq omillar asosida o'sish (4-bob).

**258.Ekstremal** – minimal va maksimal holat (1 – bob).

**259.Empirizm** (yunoncha empeiria-tajriba) – tajriba usulida bajarilgan tadqiqotlar (kirish, 2- bob).

**260.Emerjentlik** (inglizcha emergent –to'satdan paydo bo'ladigan) – zinapoyasimon jarayon (1, 6- boblar).

**261.Endemik** (yunoncha endemos–mahalliy)- nisbatan katta bo'lmagan hududga taaluqli o'ziga xos o'simlik va hayvon turlari (7- bob).

**262.Endo** (yunoncha endou ) ichida, ichki ( 5- bob).

**263.Enzimlar** (yunoncha en-da, ichida va zyme-tezlashtiruvchi)- barcha tirik xo'jayralarda ishtirok etadigan fermentli – biologik katalizatorlar (5-bob).

**264.Epikontinental** (yunoncha epi-nimanidir oldida) - ya'ni, mintaqa, materiklar yaqinida (6-bob).

**265.Epitet** (yunoncha epitheton- keltirilgan) –yashirin taqqoslash («toza maydon», «yakka yelkan») ko'rinishida predmetlarga qo'shimcha beriladigan badiiy obrazli ta'rif (3-bob).

**266.Erg** (yunoncha ergon-ish)-ish birligi, SGS tizim birligidagi issiqliklar miqdori va energiya,  $1 \text{ erg}=10^{-7} \text{ J}$  (7-bob).

**267.Yuvinel suvlar** (yunoncha juveenilis - yosh)- magmadan ajralib chiqqan kislorod va vodoroddan hosil bo'lgan suvlar (5-bob).

**268.Yashma** (arabcha) –kremniyli tog' jinsi. Yaltiramaydigan, chig'anoqsimon darz ketgan, temir kislotasi va marganets oksidlari bilan har xil rangga bo'yalgan. Ziynatbop va soxta tosh (5-bob).

tana)–tarkibida DNK (dezoksiribonuklsin kislotasi) mavjud bo'lgan yadro xo'jayrali elementlardan tuzilgan bo'lib, unda organizmlarning nasldan-nalsga o'tadigan ma'lumotlari to'plangan. Genlar chiziqli tartibda joylashgan bo'ladi (2-7 boblar).

**246.Xromosfera** (yunoncha chroma – rang, bo'yoq va sphaira - shar) – fotosfera va halqa o'rtasidagi qalinligi 7-8 ming km bo'lgan quyoshli atmosfera qatlami. Quyosh to'liq tutilgan vaqtda Quyosh atrofida yorug' halqa ko'rinishida kuzatiladi (7-bob).

**247.Xromosferli portlash** (quyoshli portlash) – to'satdan (5-10 min.) 1025 – 1026 J energiya (1J-0,2388 kal. –6,24-1018 eV) ajralib chiqadigan xromosfera yorug'ligining mahalliy ko'payishi (7-bob).

**248.Tseziy (lotincha Caesium)** – Ss sistemaning 1 guruhidagi kimyoviy elementi. Lotincha caesius – havo rang. Yumshoq, ishqorli guruhdagi tillo rangli-sariq turdagi metall. Havoda alanganadi, suvda portlashi mumkin (5-bob).

**249.Tsivilizatsiya** (lotincha civilis – fuqarolik, davlat) – sinonimi madaniyat, daraja, ijtimoiy rivojlanish bosqichlari (Kirish).

**250.Tsitologiya** (yunoncha kytos – hujayra va logiya - fan) – hujayralar to'g'risidagi fan (1-bob).

**251.Tsunami** (yaponcha) – dengiz gravitatsion to'liqlari hisoblanib, dengizda asosan suv osti va qirg'oq bo'yidagi zilzilalardan, dengiz tubi qismi uzunligining balandga yoki pastga siljish natijasida hosil bo'ladi. Tarqalish tezligi 50 dan 1000 km/s, uning hosil bo'lish xududidagi balandligi 0,1 dan 5 m gacha, qirg'oq bo'ylarida 10 dan 50 metrgacha va undan ham ortiqroq bo'lgan (1933 yilda yaponiya qirg'oqlarida ana shunday tsunama sodir bo'lgan) (7-bob).

**252.Turtlamchi davr** - inson paydo bo'lish bilan bog'liq bo'lgan, geologik tarixi bo'yicha oxirgi davrga to'g'ri keladigan antropogen tizim (davr) (6-bob).

**253.Shpitsbergen** – maydoni 62 ming km<sup>2</sup>., aholisi 3,6 ming kishi (1978) Norvegiya suvereniteti(1920) hisoblangan Shimoliy Muz okeandagi arxipelag. 1925 yildan Norvegiya Qirolligiga qarashli (7-bob).

**254.Evolyutsiya** (lotincha evolutio–avj olish)- tirik tabiatning

rivojlanish traektoriyasini yo'qotadi.

**Shunday qilib, antropogen ta'sir etish yig'indisi, insoniyatni g'alati attraktor holati, biosferaning bifurkatsiya nuqtasiga yaqinlashtiradi, shundan keyin o'tmish tajribalari asosida kutilmagan holatlar yig'indisi vujudga keladi. Ana shunday holatlardan biri – biosferaning va insoniyatning o'zini halok bo'lishidir.**

Ekologiyada bu kritik nuqtadan bifurkatsiyadan qochish imkoniyatlaridan biri, bu - global miqyosda kelishgan holda tabiat va inson boshqaradigan jamiyatining rivojlanishida biosferadan noosferagacha to'liq o'tishidir.

Agar o'quvchi bugungi kunda ekologiyaning bosh masalasi hisoblangan bu g'oyani chuqur o'rgansa, mualliflar o'zlarining vazifalarini qisman bo'lsada bajargan hisoblaydilar.

Ekologik tizimni o'rganishga qaratilgan yondashuvning yana bitta metodologik kamchiligi mavjud. Ko'p holatlarda ekotizimlar biologik jihatidagina o'rganiladi. Biroq hozirgi kunda ekologiya biologiya doirasidan chiqqanligini e'tiborga olsak, bunday yondashuvni konstruktiv va progressiv deb atab bo'lmaydi.

Shunga bog'liq holda, dunyoning moddiy birligi qonuniga, V.I.Vernadskiyning Yer tarixida jonli va jonsizlikning chuqur o'zaro bog'liq kontseptsiyasiga yana bir marta e'tiborni qaratishni hohlardik. Bunda Yer tarixini keng mazmundagi harakat (o'zgaruvchanlik, dinamika, evolyutsiya, oqim – bu ham harakatning sinonimlari) sifatida tushunmoq kerak.

V.I.Vernadskiyning kontseptsiyasi tabiiy hodisalarning mohiyatini bilishning yangi sifat bosqichlarini ko'rsatib qolmasdan, hatto tsivilizatsiya tarixiga ham ta'sir etdi. Agar I.Nyuton birinchi bo'lib, harakat to'g'risidagi umumiy g'oyalarni qatorli matematik sxemaga aylantirgan bo'lsa, Ch.Darvin esa birinchi bor harakatlar (evolyutsiya) g'oyasini tirik materiyalar to'g'risidagi fanga joriy etdi. V.I.Vernadskiy birinchi bo'lib, barcha evolyutsion jarayonlarning Yerda sodir bo'ladigan birlik g'oyasini ta'riflab berdi, jonli jonsiz bilan birlashtirib bugungi kunda ko'pgina masalalarda ekologiya bilan birlashadigan, yangi

tabiiy ilmiy fan sanalgan biogeokimyoni yaratdi. Bundan tashqari, uning noosfera (ong qobig'i) kontseptsiyasida jonli va jonsiz tabiatning evolyutsiya jarayonlari hamda inson jamiyatining o'zaro bog'liqligi ko'rsatilgan. Aynan faqat ana shunday yondashuv, bizni o'rab turgan dunyo hodisalarini o'rganishda ekologik yondashuv deb ataladi.

**230.Fag** (yunoncha phagos)- yutish, singdirish (4-bob).

**231.Fanerozoy zonasi (fanerozoy)** (yunoncha phaneros–aniq va zoe-hayot) paleozoy, mezozoy va kaynazoy eralarini o'z ichiga olgan, geologik tarixning yirik bosqichi. 1930 amerikalik geolog. J.Chedvik tomonidan aniqlangan. Uning davom etish davri 570 mln. yil (7-bob).

**232.Fermentlar** (lotincha fermentum - tezlashtiruvchi) – barcha tirik x'jayralarda mavjud bo'lgan biologik katalizator (4-bob).

**233.Fiziologiya** (yunoncha physis–tabiat va logiya- fan)-butun organizm va uning ayrim qismlarining-hujayra organlari, funktsional tizimlari hayot faoliyati haqidagi fan (1-bob).

**234.Filogenez** (yunoncha phulon-tur, qabila va genez) – dunyodagi organizmlar, ularning turlari, turkumi va oilalarining tarixiy rivojlanish jarayoni (2-bob).

**235.Fito** (yunoncha phyto) –o'simlik (2-bob).

**236.Fluktuatsiya** (lotincha fluctuatio-tebranish) - o'rtacha fizik kattalik miqdoridan tasodifan chetga chiqish (6-bob).

**237.Foraminiferlar** – ildizoyoqlilar sinfining sodda guruhi. Tanasi  $0,10^{-1}$  mm dan 20 sm gacha. Asosan dengizlarda yashaydi (7-bob).

**238.Fossilizatsiya** (yunoncha fossilis–ko'milgan, qazilma) – organizmlar halokatidan keyin organik moddalarni asta-sekin minerallarga aylanishi natijasida toshga aylanish jarayoni (5-bob).

**239.Fosfatlar** – fosforli kislota tuzi yoki efirlari. Ular ortofosfatlar ( $N_3RO_4$ ) va polimerli fosfatlarga ajratiladi. Bu tuzlar fosforli o'g'itlar, mineral oziqa, yuvish vositalari tarkibiga kiradi (5-bob).

**240.Fosforilirlash** - kimyoviy reaksiya-molekulalarga fosforli kislota qoldiqlarining noorganik va organik birikmalarga kiritish. Modda almashinuvida alohida ahamiyatga ega (4-bob).

**241.Foto** (yunoncha phos, photos) –yorug'lik (4-7 boblar).

**242.Xemo** - kimyo yoki kimyoviy jaryonlarga taalluqli bo'lgan murakkab so'z qismi (4-bob).

**243.Xitin** – (yuqori molekulyarli uglevodlar) atsetilglyukozamin aminoqand qoldig'idan tashkil topgan. Tashqi tuzilishiga k'ra hashoratlar, qisqichbaqasimonlar turkumiga kiradi (4-bob).

**244.Xlorofill** (yunoncha chloros– yashil va - barg) – o'simliklarning xlorqatlamida bo'ladigan yashil pigment (4-bob).

**245.Xromosomalar** (yunoncha chroma–rang, bo'yoq va soma-

**218.Tolerantlik** (lotincha toleros-chidam) – organizmlarni muhitning u yoki bu noqulay omillar taʼsiriga chidash qobiliyati (3-bob).

**219.Topografiya** (yunoncha topos–joy va graplio-yozaman)-sʼyomka ishlarini olib borish va topografik xarita tuzish yoʻli bilan joyni geografik va geometrik oʻrganish (6-bob).

**220.Transformatsiya** (lotincha transformatio-oʻzgartirish)–bakterial xʻjayralaridagi nasl xususiyatlarining begona jinsli DNK ni kirib borishi natijasida yuz beradigan oʻzgarish (6-7 - boblar).

**221.Trepel** (nemischa tripel) –organik qoldiqsiz, qumtuproq opalli mikroskopik donadan tuzilgan, yupqa gʻovakli choʻkindi jins (5-bob).

**222.Trias davri** - (trias), mezozoy eratemasining quyi 1-davri, geologik tarixi boʻyicha mezozoy erasining eng yangi davriga toʻgʻri keladi. 230 mln yil ilgari boshlangan, davom etish davri 35 mln. yil (7-bob).

**223.Trilobitlar** – qirilib ketgan dengiz bʻygʻimoyoqlilar sinflari (umurtqasiz hayvonlarning eng koʻp sonli turi- qisqichbaqa, kapalak, ari, kungiz). Kembriyda, oʻrta perm davrlarida yashagan. Tanasining uzunligi 3-1 sm (kamdan-kam 5mm dan 70 sm gacha boʻladi), 1,5 ming ga yaqin turlari mavjud (7-bob).

**224.Trofik holat** (yunoncha trjphe-oziqu) – yaʼni muhitning oziqa sharoiti, holati (1-bob).

**225.Andromedlar tumanligi**-bizning Galaktikaga yaqin boʻlgan, Gigant spiral galaktika (mahalliy galaktika guruhiga qarashli). Shimoliy Yarim shardagi Andromed yulduzlar turkumi yozda, kuz va qishda koʻrinadi (7-bob).

**226.Ultrabinafsha nurlanish (radiatsiya)** – toʻlqin uzunligi 400-10 nm boʻlgan koʻzga koʻrinmas elektromagnit nurlar. Uning kichik miqdori inson va hayvonlarga foydali hisoblanadi (7-bob).

**227.Shartli yoqilgʻi** – har xil turdagi organik yoqilgʻilarning issiqlik boyligini taqqoslash uchun xizmat qiladigan, texnik-iqtisodiy hisoblarda qabul qilingan birlik (4-bob).

**228.Barqaror rivojlanish**–kelgusi avlodlarning ehtiyojlarini xavf-xatarga qoʻymasdan, hozirgi davrdagi aholining ehtiyojlarini qoniqtiradigan aniq rivojlanish (kirish).

**229.Utilitar** (lotincha utilitos–foyda, manfaat) – yaʼni, amaliy foyda yoki manfaatlar yigʻindisi (6-bob).

1-ilova

## BAʼZI FIZIK HAJMLAR ROʻYXATI

**Nyuton (N)** – kuch birligi (1 kg(1m:1 sek<sup>2</sup>))

**Bosim (n/m<sup>2</sup>)** – bosim birligi (kvadrat metrga nyuton, 1n:1m<sup>2</sup>).

**Amper (a)** – Elektr tokining kuch birligi (1a)

**Kulon (k)** – elektr quvvati miqdori birligi, elektr zaryadi (1a:1sek)

**Joul (j)** – energiyaning ish birligi, issiqlik miqdori (1k(1m).

**Rentgen (r)** – 2,58·10<sup>-4</sup> k/kg (kg/ga kulon); 1k: kg:3,88·10<sup>3</sup>r.

**Vatt (vt)** – quvvat birligi (1j:1 sek)

**Kyuri** – C=3,77·10<sup>6</sup> Bk (bekkerel)=3,7·10<sup>10</sup>·c<sup>-1</sup>

**Rad** = 0,01 Gr (grey)=0,01 Vt/kg

**Ber** = 0,01 Zv (zverit)=0,01 j/kg

**Massaning atom birligi** (mab.)-1/16 kislordning proton massasi 0<sup>16</sup>=1,66035·10<sup>-27</sup> kg

**Kelvin (K)** va Tselsiy (C) gradusi – O<sup>0</sup> K=-2,73,15<sup>0</sup>C

**Kaloriy (kal)** = 0,427 kgK·m=4,18 j.

**Kilokaloriy (kkal)** yoki katta kaloriy = 10<sup>3</sup> kal (kichik kaloriy).

**Parsek (pk)** = 3,26 yorugʻlik yili = 3,086·10<sup>13</sup> km

**Kiloparsek (kpk)** = 10<sup>3</sup> pk.

## 2-илова

### ATROF MUHIT VA TABIATNI MUHOFAZA QILISH SOHALARIDAGI MAXSUS MUASSASA VA HALQARO TASHKILOTLAR

**VMO** – Butunjahon meteorologiya tashkiloti. Suv va havo havzasining ifloslanishini nazorat qilib, atmosfera himoyasi va barcha turdagi meteorologik ma'lumotlarni tayyorlaydi.

**VOZ** – Butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti. Sakkiz tilda «Jahon sog'lig'i» jurnalini chop etib aholi o'rtasida tibbiy bilimlarni tashviqot qiladi, inson kasalliklariga qarshi kurashadi, atrof muhitni sog'lomlashtirish bo'yicha turli tadbirlar o'tkazadi.

**VFOP** - Butunjahon tabiatni muhofaza qilish fondi. Dunyo faunasi va ekologik tizimlar muhofazasi masalalari bilan shug'ullanib, yoshlar orasida tashviqot ishlarini olib boradi, har xil materiallarni, jumladan, o'quv dasturlarini chop etadi, tabiatni kuzatish dala markazlarini tashkil etadi.

**YeEK** – Yevropa iqtisodiy komissiyasi. Chiqindisiz va kam chiqindili texnologiyalarni sanoatga joriy etish bilan shug'ullanadi.

**MAGATE** – Atom energiyasi bo'yicha xalqaro agentlik. Yadro xavfsizligi va atrof muhitni radioaktiv ifloslanishdan saqlash maqsadida 1957 yilda tashkil etilgan.

**MBRR** – Xalqaro rivojlanish va taraqqiyot banki. Atrof muhitni boshqarish va boshqa bir qancha loyihalarni mablag' bilan ta'minlaydi.

**MSBN** – Biologik fanlarning xalqaro ittifoqi. (JUBS) Atrof muhitni o'rganishga alohida e'tibor beradi.

**MRPTXV** – Potensial va toksik kimyoviy moddalarning xalqaro registri.

**BMT** – 1945 yil 24 oktyabrda San-Frantsisko konferentsiyasida SSSR, AQSH, Angliya, Frantsiya va Xitoy davlatlari hamkorlikda Birlashgan Millatlar tashkiloti tuzilgan. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Nizomi 51 davlat tomonidan tasdiqlanib 25 oktyabr 1945 yil kuchga kirgan.

**YUNYESKO** – Maorif, fan va madaniyat masalalari

**208.Substantsiya** (lotincha substantia-asl ma'no) – nisbatan barqaror- xolisona reallik; boshqa biror narsaga bog'liq bo'lmagan, o'z-o'zicha mavjud bo'lgan (6-bob).

**209.Substrat** (lotincha substratum-asos) - muhitda organizmlarning rivojlanishi va doimiy yashash uchun hayvonlar va o'simliklar organizmlarini biriktirib qo'yish asosi (predmet yoki modda) masalan - mikroorganizmlar uchun ozuqa muhiti (6,7 boblar).

**210.Suktessiya** (lotincha successi-almashinish) muhitning ma'lum bir qismida bitta organizm jamoasi (biotsenoz)ning ketma-ket boshqasiga almashinishi. Ko'llardan botqoqlikka qarab o't bosishning almashishi (2,4,6-boblar).

**211.Superfosfat** – har xil qishloq xo'jalik ekinlariga turli tuproq turlari uchun kiritiladigan fosforli o'g'it. Asosan gips aralashmasidan  $\text{Sa}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  iborat bo'ladi, sodda tarkibi  $\text{P}_2\text{O}_5$  14-19% va qo'shilganda 45% gacha bo'ladi (5-bob).

**212.Sfagnum** – bargli mox sfagnumlarning yagona turkumi. Botqoqliklarda qalin bo'lib o'sadi, nobud bo'lgan quyi qismlaridan torf hosil qiladi.

**213.Takson** – (yunoncha taxis–joylashtirish, qator, tartib) – birlashgan hududlar guruhi (2-6 boblar).

**214.Taksonomiya** (yunoncha taxis-joylashtirish, qator, tartib va nomos-qonun) – odatda, murakkab tashkil etilgan ierarxik tuzilishga ega bo'lgan xududlarning (organik dunyo, geografiya ob'ektlari, etnografiya va boshk.) xaqiqiy qismlarini tartibga solish va klassifikatsiyalash nazariyasi. Atamani 1913 yil shvetsariyalik botanik O.Dekandol taklif etgan (kirish, 6-bob).

**215.Tektonika** (yunoncha tektonikos–qurilishga taalluqli) (geotektonika) – Yerni butun holatda rivojlanishi bilan bog'liq, Yer po'sti tuzilishining rivojlanishi va uning tektonik harakatlar va deformatsiyalar ta'sirida o'zgarishini o'rganadigan geologiya sohasi (7-bob).

**216.Termitlar** – qanotli va qanotsiz turli zararkunandalar guruhi. Yog'ochlarni yemiradi, qog'oz, charmlarni, qishloq xo'jalik mahsulotlarini va boshq. buzadi. U tuproq hosil qiluvchi sifatida foydali hisoblanadi (3-bob).

**217.Tibr (Tevere)**. Italiyadagi daryo, Rim shahridagi Tibr daryosining o'rtacha suv sarfi  $260 \text{ m}^3/\text{s}$  (2-bob).

**195.Siluriy erasi (davri) (silur)** –paleozoy eratemasining pastdan uchinchi davri. 440 mln.yil avval boshlanib, davom etish davri 30 mln. yil (7-bob).

**196.Singulyarli** (lotincha Singularis)-alohida, maxsus (7-bob).

**197.Sintez** (yunoncha synthesis) – birikma (6-bob).

**198.Sinuziya** (yunoncha synusia - birgalikda bo'lish, jamoa)-bitta yoki unga yaqin hayot shakliga kiruvchi o'simliklar turining yig'indisi (6-bob).

**199.Spongolit (spongiolit)**-opaldan tuzilgan, nurovchi material (odatda kvarts) kremniyli jinslar. Rangi yashil tusli yoki to'q kulrang. Kavkaz tizmasining shimoliy va janubiy-g'arbiy chekkalari o'chlamchi, Parij havzasi va boshq. b'yr yotqiziqilarida aniqlangan (5-bob).

**200.Slantslar**-jins hosil qiluvchi mineralarning tartibini va ingichka plastinalarga ajralib ketishini anglatadigan tog' jinslari (5-bob).

**201.Statika** (yunoncha statika) - kuch ta'siri ostida muvozanat sharoitlarini o'rganadigan mexanika bo'limi (6-bob).

**202.Statik muvozanat**–xuddi shunday, termodinamik muvozanat - harorat, bosim va boshqalar tengligini xarakterlaydi. Uni hamma qismlari makroskopik parametrlari (ko'pgina kuzatuv, ko'zga ko'rinarli parametrlar-bosim t0, solishtirma hajm, ichki energiya va boshqalar) (1-bob).

**203.Stoxastik** – (stoxastli) (yunoncha stohastikos - y'ylab topishni uddasidan chiqadigan) – tasodifiy, ehtimollik (6-bob).

**204.Steno** (yunoncha stenos) -ensiz (3-bob).

**205.Stenotermli hayvonlar (organizmlar)** - (yunoncha stenos-ensiz va therme issiq) - muhitning harorati kam o'zgaradigan ma'lum bir haroratda yashash xususiyatiga ega bo'lgan dengiz va tuproq hayvonlari (20<sup>0</sup> C kam bo'lmagan) (7-bob).

**206.Strontsiy** (lotincha strontium)- SR II-guruhdagi kimyoviy element. Kimyoviy juda aktiv. Sinash davrida radiaktiv izatop hosil bo'ladi (5-bob).

**207.Subboreal davr** – bundan 4500-2500 yil ilgari mavjud bo'lgan, atlantikadan keyingi issiq, birmuncha quruq faza. Bu vaqtdagi o'simliklar buq va g'arb Yevropaning shimoliy-g'arbidagi aralashma, eman o'rmonlari, shuningdek shimolga qarab cho'llarning yoyilib borishi bilan xarakterlanadi.

bo'yicha BMTning davlatlararo ixtisoslashtirilgan tashkiloti. Xalqaro xavfsizlik maqsadida 1946 yil tuzilgan. O'zbekiston Respublikasi 1996 yil aprel oyida YUNYESKO tashkilotiga a'zo bo'lgan.

**EKOSOS** – iqtisodiy va ijtimoiy masalalar bo'yicha BMTning asosiy xalqaro tashkiloti. EKOSOS rahbarligida 4 ta mintaqaviy iqtisodiy komissiya faoliyat ko'rsatadi; Yevropada (YeEK), Osiyo va Uzoq Sharqda (OvaUSHEK), Afrikada (AEK), Lotin Afrikasida (LAEK).

**FAO** – BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo'jalik sanoati, o'rmonchilik, baliqchilik sanoati masalalari va savdosi bo'yicha Xalqaro tashkiloti. 1945 yil BMT tomonidan tuzilgan. Davlatlardagi FAO tashkiloti rahbarlari Italiyaning Rim shahrida to'planishadi.

**MSOP** – Tabiat va tabiiy resurslar muhofazasi bo'yicha xalqaro ittifoq 1948 yil oktyabrda Frantsiyaning Ranteblo (shahri) konferentsiyasida tashkil etilgan, bu tashkilotning shtab-kvartirasi Shvetsariyaning Gland shahrida joylashgan.

**MFOP** – tabiatni o'rganish va muhofaza etish bo'yicha yoshlarning xalqaro tashkiloti.

**YUNYEP** – BMT tomonidan 1972 yil Shvetsariyaning Stokgolm konferentsiyasida atrof muhit muhofazasi maqsadida tuzilgan xalqaro tashkilot.

**SIPO** – Parranda va qushlarni muhofaza qilish bo'yicha xalqaro ittifoq.

**IKOMOS** – YuNYeSKO qoshidagi dunyo bo'yicha tabiiy madaniy yodgorliklarni muhofaza qilish qo'mitasi.

**EKOSAN** – Ekologiya va inson salomatligini saqlash bo'yicha xalqaro jamg'arma, 1992 yil Toshkent shahrida tashkil etilgan.

**MPGK** - Geologik korrelyatsiya xalqaro tashkiloti. YUNYESKO va xalqaro Geologiya fanlari ittifoqi tomonidan tashkil etilgan. Atrof muhit va tabiiy resurslar muammolarini avvalo geologik muammolarni hal qilishga qaratilgan. Geologiyaning (geoxronologiya, stratigrafiya, paleontologiya, tektonika, vulkanologiya, foydali qazilma konlari geologiyasi, dunyo okeani sathini kuzatish va boshqa) 200 atrofida katta va kichik dasturlarni o'z ichiga oladi. MPGK – BMTning tabiiy



resurslarni tadbiq qilish (OF OON) va xalqaro atom energiyasi agentligi (MAGATE), aylanma fondlar bilan bog'langan.

**MES** – Davlatlararo ekologik kengash. MDH mamlakatlarining ekologik faoliyatini muvofiqlashtirish uchun tuzilgan. MES – doimiy faoliyat ko'rsatuvchi tashkilot bo'lib hisoblanadi. Bundan tashqari MDH davlatlarining xalqaro ekologik fondi (MEF) Minsk shahrida tashkil etilgan.

**RES** – Rossiya ekologik ittifoqi. SSSR ekologik ittifoqi negizida tashkil etilgan. Rossiya shimoli, Ural, Sibir, Uzoq Sharqda va mamlakatning boshqa xududlarida paydo bo'layotgan ekologik xavfning oldini olishga ahamiyat beradi.

**XYELKOM** – Boltiq dengizi muhofazasi bo'yicha Xelsinki qo'mitasi.

**ESKATO** – Osiyo va Tinch okeani mamlakatlari iqtisodiy va ijtimoiy komissiyasi.

**YUNDRO** – Tabiiy halokatlar sodir bo'lganda yordam ko'rsatuvchi BMT byurosi.

**YUSAID** – Xalqaro rivojlanish bo'yicha AQSH agentligi.

**YUNISYEF** – BMTning bolalar fondi. Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha tashviqot ishlarini amalga oshiradi. Qishloq joylardagi ayollar va o'smirlar orasida atrof muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo'lishni tashviq qilib, bolalar sog'lig'iga atrof muhitning ta'sirini ilmiy jihatdan o'rganadi.

**MAB** – «Inson va biosfera» dasturi (MAV-Man and Biosphere). Qator ekologik masalalarni hal qilishga yo'naltirilgan YUNYESKOning xalqaro ilmiy-tadqiqot dasturi (Xalqaro biologik dasturni davomi). Dastur 1970 yilda qabul qilingan. Dastur ishida 90 dan ortiq davlat ishtirok etadi.

**MABIN** – Biosfera fanlari xalqaro akademiyasi. (IABS – International Academy of Biospheric Sciences). Olimlar va amaliyotchilarning nodavlat xalqaro birlashmasi bo'lib, maqsadi davlatlararo va xududlararo ekologik muammolarni hal qilish, biosfera va noosfera haqidagi V.I.Vernadskiy ta'limotini rivojlantirish, biosfera faoliyati bilan bog'liq boshqa masalalarni hal qilish. MABIN 1998 yilda Ukraina va O'zbekiston olimlari tashabbusi bilan tashkil qilingan. Shtab kvartirasi Staxanov (Ukraina) shahrida.

**MGP** – Xalqaro gidrologik dastur. YUNYESKOning

manbai bo'lgan termoyadro reaksiyalari uchun yetarli bo'lmagan yulduzlar (7-bob).

**180.Radikal** tadbirlar (lotincha radex- tub) – tubdan, keskin (dadil) tadbirlar (3-bob).

**181.Radiolyariya** (nur, shu'la tarqatuvchi) – sodda sinfli (bir x'jayrali hayvonlar turi) sarkodlar sinfi (sodda sinflilarning harakat organi va oziqani tutishda – soxtaoyoqlilar xizmat qiladi), o'lchami 40 mkm dan 1 mm gacha va undan ko'proq (7-bob).

**182.Radiolyarit** – tarkibida katta miqdorda radiolyariy bo'lgan kulrang, sariqroq yoki qizil rangli alohida qotishmali kremniyli jinslar (kremniyli skletga ega bo'lgan dengiz organizmlari).

**183.Radionuklid**- (lotincha radio – nur chiqaraman va nuklid) – istalgan atomlarni belgilash uchun atama) (5-bob).

**184.Regress** (lotincha regressus) – teskari harakat (6-bob).

**185.Redutsentlar** (lotincha reducens –qaytaruvchi, qayta tiklanuvchi) –jonsiz organik moddalarni parchalovchi (soprofitlar) organizmlar (murdalar, chiqindilar) va uni noorganik moddalarga aylantirib, produtsentlarning foydalanish holatiga keltiruvchilar (4-bob).

**186.Rezistentli** (yunoncha resisto)-qarshilik ko'rsatuvchi (6-bob).

**187.Rentgen nurlar** – ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan elektromagnit nurlar. To'lqin uzunligi  $10^{-5}$ - $10^{-2}$  nm. Ayrim nur o'tkazmaydigan materiallardan o'tadi (7-bob).

**188.Reptiliya** – umurtqali hayvonlar sinfi. Zamonaviy talqinga ko'ra- toshbaqa, timsoh, kaltakesak, ilon kiradi.

**189.Retsessivlik** (lotincha rectssus) –chekinish, kuchsizroq (4-bob).

**190.Riflar** – sayoz dengiz tubida yoki suv ustida kema qatnoviga to'sqinlik qiluvchi keskin ko'tarilmalar (4-bob).

**191.Yorug'lik yili** – yulduzlar masofasi birligi: bir yilda yorug'lik o'tadigan yo'l, ya'ni  $9,46 \cdot 10^{12}$  km. (7-bob).

**192.Seysmik** (yunoncha seismos) – tebranish, zilzila (7-bob).

**193.Sekreksiya** (lotincha secretio- ajralish, bo'linish)-organizmlar hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan va xujayralardan ajralib chiqadigan maxsus moddalar (6-bob).

**194.Siderit (temirli shpat)** –karbonatlar  $FeCO_3$  sinfiga kiruvchi mineral. Aralashmasi ochiq-sariqdan rangsizgacha. Muhim temir rudasi(5-bob).

**169.Pestitsidlar** (lotincha pestis– kasallik, mikroba tarqatuvchi manba va caedo – o'ldiraman)-o'simliklarni kasallik, begona o't va zararkunandalardan himoya qiluvchi zaharli ximikatlari; ekotizimga va inson sog'lig'iga salbiy ta'sir etadi (2-bob).

**170.Pigment** (lotincha pigmentum) – bo'yoq (1-bob).

**171.Pleytotsen** (yunoncha pleistos– eng katta va kainos- yangi)-1839 yil Layel tomonidan taklif etilgan quyi bo'limi to'rtlamchi davrining eng uzoq davom etish davriga to'g'ri keladi (6-bob).

**172.Yelkaoyoqlilar (broxiopodlar)**–hashorat turidagi dengiz hayvonlari sinfi, uzunligi 10 sm gacha (7-bob).

**173.Pliotsen** – neogenning yuqori bo'limi. Layel tomonidan 1811 yil aniqlangan (plion- kuchliroq va kainos-yangi) (6-bob).

**174.Etxurlar** – boshqa hayvonlarning go'shti bilan oziqlanadigan yirtqich hayvonlar (4-bob).

**175.Siyosatshunoslik** (yunoncha politika–davlat yoki jamoat ishi, polis – davlat so'zidan olingan) – davlat va jamoat qurilishi to'g'risidagi fan (kirish).

**176.Pontiy hukumati (tog'lik)** - (Pont), (Misrning Rimga qarashli bo'lgan eramizdan avval 323 va 30 yillar o'rtasida Sharkiy O'rta yer mamlakatlari tarixi davrida yunonlar o'zlarini-ellinlar deb atagan), 302 (yoki 301) eramizgacha 64 yil avval Kichik Osiyodagi mamlakat ellinistik davlat (Qora dengizning janubiy qirg'og'i. ) tog'ning uzunligi 1000 km., balandligi 3937 m. Sharqdagi keng bargli va ninabargli o'rmonlar, Janubda cho'l va chalocho'llar (7-bob).

**177.Primatlar** – sut emizuvchilar guruhi. Tanasining uzunligi 13 sm dan 175 sm gacha (gorillaning bo'yi) 2 ta yarimmaymun va maymunlar kichik guruhlariga bo'linadi. 200 ga yaqin turi mavjud (7-bob).

**178.Le-Shatele printsipi** (frantsiyalik fizik kimyogar va metalshunos Anri Lui 1850-1936 y.y.) – tizimni termodinamik muvozanatdan chiqarishga keltiruvchi tashqi ta'sir, unda bu ta'sir natijalarini kuchsizlantiruvchi jarayonlarni yuzaga keltiradi. 1884 yilda bu printsip taklif etilgan va K.Braun (1887) tomonidan termodinamik jihatdan asoslangan (2-bob).

**179.Protoyulduzlar** (yunoncha protos-birinchi) – gaz-chang bulutlarning beqaror gravitatsiyasi natijasida vujudga kelgan moddalarning zich kondensatsiyasi bo'lib, harorati asosiy energiya

asosiy davlat dasturlaridan biri bo'lib, tabiiy resurslarni ya'ni, suv resurslarini tadbiq qilishga qaratilgan. MGP to'rt guruh loyihani o'z ichiga oladi: ilmiy loyihalar; suv resurslari sohasida o'qitish loyihalari; suv resurslarini inson hayotidagi ahamiyati haqida jamiyatga ma'lumot berish loyihasi; suv resurslarini boshqarish bo'yicha milliy infrastrukturallarni rivojlantirish dasturi. Bu dasturda 130 ta davlat ishtirok etmoqda.

**MOT** – Xalqaro mehnat tashkiloti. Tashkilotning maqsadi ishlab chiqarishda xavfsiz sharoit yaratish, kasb kasalliklarini oldini olish, biosfera ifloslanishini kamaytirishdan iborat. MOTning asosiy vazifasi ishlab chiqaruvchilarni atrof muhit muhofazasi bo'yicha o'qitish, ularda atrof muhitni asrash bo'yicha ijtimoiy javobgarlik hissini o'yg'otish.

### 3-ilova

#### ASOSIY ATAMA VA TUSHUNCHALAR

- 1.Abiogenli** (yunoncha «a» bio va genlarsiz) tirik organizmlarning jonsiz bo'lmagan murakkab organik birikmalardan vujudga kelishi, ya'ni nobiogenli paydo bo'lish (3-bob).
- 2.Abiotik muhit** (yunoncha «a» va biote - hayot) –jonsiz muhit (kirish).
- 3.Abissiniya** – Zamonaviy chet el adabiyotlarida ishlatiladigan Efiopiyaning norasmiy nomi (7 -bob).
- 4.Avtotroflar** (yunoncha autos-o'zim, va tpophe-ozuqa, oziqlanish)- o'zi oziqlanuvchi organizmlar, ya'ni noorganik moddalardan (xususan suvlar, uglerod ikki oksidi, azotning noorganik birikmalari) fotosintez (barcha yashil o'simliklar-fogotroflar) yoki xemosintez (ba'zi ximotroflar bakteriyasi) energiyasidan foydalanib, yashashi uchun zarur bo'lgan organik moddalarni sintezlovchilar (5-6 boblar).
- 5.Akvatoriya** (lotincha aqua- suv va hudud) – dengiz, suv ombori yoki portning suv hududi chegarasi (7 -bob).
- 6.Akseleratsiya** (lotincha accelera- tezlashtirish) – pushtning rivojlanish bosqichini aniqlaydigan ayrim qismlari shakllanishining tezlashishi; bolalarning va o'smirlarning oldingi avlodlariga nisbatan jinsiy balog'atga yetishi va rivojlanishining tezlashishi (2-bob).
- 7.Aktinomitset** – tarmoqlanuvchi hujayra hosil qiluvchi bakteriyalar tartibi yoki grifi. Tuproqda, suv havzalarida, havoda hamda o'simliklar qoldig'ida tarqalgan. Ba'zi hayvonlar, inson va o'simliklardagi tekinox'rlar (5-bob).
- 8.Alkaloidlar** (alkali-ishqor degan ma'noni anglatadi) - asosan kelib chiqishiga ko'ra, o'simliklardagi davriy birikmali keng guruhlar. Asosini azot tashkil qiluvchi 10000 ga yaqin alkaloidlar ma'lum (7-bob).
- 9.Allo –yunoncha** -allos boshqa, o'zgacha (6-bob).
- 10.Olmos** – uglerodning kristall polimorfli o'zgaruvchi minerallaridan biri (har xil tuzilishli kristall holatida) (5-bob).
- 11.Alfa** – zarrachalar ( $\alpha$ ) – 2 proton va 2-neytron tarkibli geliy atomi yadrosi (birgalikda atom yadrosini tashkil etadi) (7-bob).
- 12.Aminokislotalar** – karboksil (-COON) va aminoguruhli (-

**156.Organik muhit** (lotincha organizo-joylashtiraman) Yer bioferasida tirik organizmlar yig'indisi. Tirik mavjudotlar (kirish).

**157.Organogenli tog' jinslari** (biogenli jinslar) - hayvon va o'simlik organizmlari qoldig'i yoki ularning hayot faoliyati chiqindilaridan iborat (ohaktosh, chig'anoq, bo'r, qazilma ko'mir, va boshq.) cho'kindi tog' jinslari(5-bob).

**158.Ordivik davr-** (ordovik)-paleozoy eratemasining (davrining) ikkinchi davri. 500 mln. yil avval boshlanib, 60 mln yil davom etgan (7-bob).

**159.Cho'kindi tog' jinslari** - suv ba'zida havo muhitida cho'kish yo'li bilan va muzliklar faoliyati natijasida paydo bo'lgan jinslar (5,7-boblar).

**160.Tur (individum)** (lotincha-individuum bo'linmaydigan)-evolyutsiya omillari harakatiga duchor bo'lgan, juda kam bo'linmaydigan turlar birligi (kirish).

**161.Paleogen** (yunoncha palaios-qadimgi va genos-paydo bo'lgan) - eng qadimgi sistema (davr),67 mln. yil ilgari boshlangan va 42 mln.yil davom etgan (6-bob).

**162.Paleozoy** (yunoncha palaios- qadimgi va zoe- hayot) – geoxronologik jadvaldagi guruhlardan biri (7-bob).

**163.Paleolit** (yunoncha palaios-qadimgi va lithos –tosh)-qadimgi tosh asri, tosh asrining birinchi davrida inson paydo bo'lgan (2 mln.yil ilgari), taxminan eramizdan 10 ming yil avval (7-bob).

**164.Paleontologiya** (yunoncha palaios– qadimgi va ontologiya - ta'limot) –qirilib ketgan o'simlik va hayvonlar to'g'risidagi fan, uning asoschisi J.Kyuve hisoblanadi (kirish, 7-bob).

**165.Panmiksiya** (yunoncha pan - hamma va mixis-chatishtirish) ya'ni populyatsiya doirasida turning yoki boshqa bir turdagi hayvonlar guruhining erkin chatishishi (1-bob).

**166.Pelagik qism** – suv havzasining yuza qismi va qatlami (4-bob).

**167.Pens (penna)** – (inglizcha penny) – angliyaning qadimgi kumush tangasi. XVII asr oxirida kumushdan, 1860-bronzadan yasalgan. Finlandiyaning tanga birligi (6-bob).

**168.Perm** – paleozoy eratemasi (davri)ning oxirgi (oltinchi) davri, 285 mln. yil ilgari boshlangan va 55 mln. yil davom etgan (7-bob).

Hozirgi paytda faqatgina korabliklar saqlanib qolgan (7-bob).

**145.Nemitiruyushie klon** – o'zgaraydigan shoxlar, bir jinsli nasllar.

**146.Neogen** (yunoncha neos, neo-yangi va genos-tug'ilgan) – Gernes tomonidan 1853 yil topilgan. Paleogendan keyin, kaynazoy erasining ikkinchi davri. Davom etishi 25- 30 mln. yil (6-bob).

**147.Quyi o'simliklar** (chuvalchanglar) – ildizga, tana va barglarga bo'linmagan o'simliklar. Faqat suv o'tlari va umurtqasiz hayvonlarni o'z ichiga oladi.

**148.Nitratlar** – azot kislotasi  $\text{HNO}_3$  dan hosil bo'ladigan efirlar va azotli nordon tuzlar. Me ( $\text{NO}_3$ )n ( Me-oksidlanish darajasiga teng bo'lgan metallar) tuzlari(5-bob).

**149.Nitritlar** – azot kislotasi  $\text{HNO}_2$  dan hosil bo'ladigan efirlar va azotli nordon tuzlar. Me ( $\text{NO}_2$ )n tuzlari (5-bob).

**150.Noosfera** – aql- idrok doirasi (kirish).

**151.Nukleotidlar** (nukleozidfosfatlar) – nukleozidlarning fosforli efirlari; tarkibi azotga asoslangan uglevod va fosfor kislotasi qoldig'idan tashkil topgan (7-bob).

**152.Nummulitlar** – dengizda qirilib ketgan bir xo'jayrali organizmlar turkumi. Quyi bo'r-paleogenda Yevroosiyo, Afrika va Amerika dengizlarida yashagan, diam. 1-10 dan 16 sm gacha (7 - bob).

**153.Oksigemoglobin** – (yunoncha–haima kon va lotincha-globus shar)- gemoglobin kislorod bilan birikib qonning yaqqol qizil rangini ifodalaydi, ya'ni inson, umurtqali va ayrim umurtqasizlarning qonidagi qizil nafas olish pigmentidir. Kislorodni nafas olish organlaridan to'qimalarga va karbonat anhidrid gazini to'qimalardan nafas olish organlariga o'tkazadi (5-bob).

**154.Oligotsen** – yangi - paleogenning yuqori bo'limi yoki uchinchi davrdagi pastdan uchinchi bo'lim. Beyrix tomonidan 1851 yil aniqlangan (VI-bob).

**155.Ontogenez** (yunoncha ontos-ayni, xaqiqiy va genez)- organizmlarning individual rivojlanishi. Organizmlarning tug'ilganidan umrining oxirigacha chidamlilik o'zgarishining yig'indisi. Bu atamani nemis biolog E. Gekkel tomonidan 1866 yil kiritgan (2-bob).

$\text{NH}_2$ ) tarkibli organik birikmalar sinfi; kislotali va asosli xususiyatga ega bo'ladi; barcha organizmlarning azotli moddalari almashinuvida qatnashadi. Tabiiylari 150 dan ortiq bo'lib, barcha oksillar tuzilishida monomerli tugunlar sifatida xizmat qiladi. Ko'pgina mikroorganizm va o'simliklar o'zi uchun zarur bo'lgan aminokislotalarni sintez qiladi (5-7 boblar).

**13.Ammiak** (yunoncha halsammoniakos-novshadil) –  $\text{NH}_3$  rangsiz nafasni qisadigan gaz. Suvda yaxshi eriydi, bosim ostida vodorod va azotni sintez qiladi. Zaharli, portlashga xavfli (5-bob).

**14.Ammonitlar** – dengizlarda qirilib ketgan boshoyoqli molyuskalar. Devon-bo'r davrlarida yashagan. Chig'anoqlarning diametri 2 metrgacha. Ko'payishi 1500 ga yaqin (7-bob).

**15.Amfibiya** (yunoncha amphibios- ikkilamchi hayot tarziga moslashgan) – yer va suvda yashovchilar (7-bob).

**16.Anatoliya** (yunoncha Anatole- sharqga – yaqin, Anadolu-turk.) – qadimdagi nomi kichik Osiyo; XX asrning 20-yillarida Turkiyaning Osiyo qismidagi nomi (7-bob).

**17.Anaerobli** – kislorodsiz sharoitda yashaydigan, organik va anorganik moddalarni parchalab hayot faoliyati uchun zarur quvvatni oladigan organizm.

**18.Angstrom (Å)** – uzunlikning tizimdan tashqari birligi, shvetsiyalik olim A.I.Angstrom tomonidan kiritilgan bo'lib,  $1\text{Å}=10^{-10}=10^{-8}$  sm ga teng.

**19.Anion** (yunoncha anion-yuqoriga siljiydigan) – salbiy zaryadlangan ion; tarkibida ionlar bo'lgan elektroliz eritmalarida anionlar musbat elektrodga – anodlarga tomon harakatlanadi.

**20.Antagonistik** (yunoncha antagonism– tortishuv, kurash) – qarama-qarshi kurash (kirish).

**21.Antibiotlar** (yunoncha anti - qarshi va bios- hayot) – mikroblarni o'ldirish xususiyatiga ega bo'lgan mikroorganizmlar hosil qiluvchi organik modda (2-bob).

**22.Antraksolit** – organik eritmalarida erimaydigan qora, mo'rt, yaltiraydigan modda. Genetik jihatdan asfalt va neft turlariga to'g'ri keladigan, yuqori darajali metamorfik moddalar (5-bob).

**23.Antratsit** - yuqori sifatli ko'mir. Uglerodning yuqori sifatli energetik yoqilg'isi – 93,5-97% (5-bob).

**24.Antropogenli** (yunoncha antropos-inson, va genos -avlod, kelib chiqish) -inson faoliyati natijasida paydo bo'ladi.

**25. Appatit** – fosfatlar sinfiga kiruvchi mineral bo'lib, uning kimyoviy tarkibi  $R_2O_5$  – 41-42% (5-bob).

**26. Arxeotsiatlar** – yuqori kembriy davrida dengizda yashagan va qirilib ketgan umurtqasiz hayvonlar turi. Ko'pincha kub yoki egilgan shox shaklidagi ohakli g'ovak skeletli bo'lgan; uzunligi 5-10 sm (1metrgacha), 1000 gacha turlari mavjud.

**27. Assimilyatsiya** (lotincha assimilatio- birikish, o'zlashtirish), zarur bo'lgan (fotosintez, ildiz absorbtitsiyasi va b.q.) – oddiy moddalarning organizmlarni yashash faoliyati uchun zarur bo'lgan murakkab moddalarga aylanish jarayoni.

**28. Asteroidlar** (yunoncha asteroeideis- yulduzga o'xshashlar) – hamda kichik planetalar), (7-bob).

**29. Astrofizika** – astronomiyaning katta bo'limi bo'lib, koinotdagi barcha xilma-xil fizik hodisalarni o'rganadi (7-bob).

**30. Atomarli** – atomga talluqli maxsus atama (1-bob).

**31. ATF** – adozin va fosforli kislotaning 3 ta qoldig'idan tashkil topgan (nukleozidlarning fosforli efirlari) nukleotid. Barcha tirik organizmlarda energiyaning universal akkumulyatori vazifasini bajaradi (7-bob).

**32. Bakteriyalar** (yunoncha bakterio-tayokcha) – ko'pincha bir x'jayrali organizmlarning mikroskopik guruhlari. (7-bob).

**33. Belemnitlar** – dengizlarda qirilib ketgan beshoyoqli molyuskalar turkumi (guruhi). Karbon va paleogen davrlarida yashagan. Ko'payishi 50 ga yaqin. Uzunligi 40 sm gacha (7-bob).

**34. Qondagi oq tanachalar** – qondagi oq hujayralar yoki leykotsitlar (yunoncha leukos- oq va kytos (tsito) - hujayra), inson va hayvon qonlaridagi rangsiz x'jayralar. Organizmdagi bakteriyalar va o'lik hujayralarni yutadi. Sog'lom inson organizmning  $1\text{ mm}^3$  qoni tarkibida 4-9 ming leykotsitlar mavjud (7-bob).

**35. Berilliy** (lotincha Beryllium) – guruhli kimyoviy element, modda. Birikmasi zaharli. Yadroviy reaktorlarda – neytronlarni – sekinlatgich va qaytargich (5-bob).

**36. Billion** (frantsuzcha billion) – odatda milliard, ya'ni 109 raqami; ba'zi mamlakatlarda billion – 1012 raqamiga teng (4-bob).

**37. Biofilliy element** (yunoncha bios – hayot va filio – sevaman) - tirik organik moddalarda yig'iladigan elementlar (biosferada)

bo'lgan (5-7 boblar).

**133. Meteoritlar** – Yerga planetalararo fazodan tushadigan Quyosh sistemasining kichik jismlari. Yirik meteoridlardan biri-Gobaning massasi 60000 kg. Meteoritlar temir va tosh shaklida bo'ladi (7-bob).

**134. Metamorfizim** – harorat, bosim va chuqurlikdagi eritmalar (flyuidlar)ning kimyoviy aktivligi ta'siri ostida tog' jinslarining mineral tarkibi, struktura va teksturasining o'zgarish jarayoni (5-bob).

**135. Migratsiya** (lotincha migratio, migro) – ko'chaman, joylashaman (6-bob).

**136. Sut emizuvchilar** – umurtqalilar sinfi. Ular uchun sut bezlar xarakterli bo'lib, bolalarini sut bilan oziqlantiradi. Inson ham shu toifaga taaluqli. 3500 ga yaqin turlari mavjud (3-bob).

**137. Morena (frantsuzcha moraine)** – muzlik harakati natijasida to'plangan qatlam (7-bob).

**138. Dengiz tipratikani** – igna terili umurtqasiz hayvonlar turining sinfi. Tanasi (diam. 30 sm gacha) shar, gardish yoki yurak shaklida bo'ladi. Uning tanasi ignali harakatlanuvchi va skeletli plastinkalar bilan qoplangan. 800 ga yaqin turlari mavjud (7-bob).

**139. Morfofiziologik tur** (yunoncha morphe – shakl, phusis- tabiat) ya'ni organizmlarning tuzilishi va shaklining tabiiy turi (1-bob).

**140. Morfologiya** – organizmlarning tuzilishi va shakli to'g'risidagi fan (6-bob).

**141. Morfotuzilishlar** (yunoncha morphe va lotincha structura - tuzilish) – endogen jarayonlar natijasida hosil bo'lgan dengiz va okeanlar tubi hamda quruqlik relefining yirik elementlari (1-bob).

**142. Marmar** (yunoncha marmaros–yaltiroq tosh)–ohaktosh va dolomitlarning metamorfizmi va kristallanishi natijasida paydo bo'ladigan tog' jinslari (5-bob).

**143. Mutatsiya** (lotincha mutatio–o'zgarish, almashtirish)-organizmlardagi genetik xususiyatlar xromosoma va genlarning buzilishi va qaytadan tuzilishi natijasida, organizmlar naslining sun'iy yoki tabiiy o'zgarish xususiyatlarining paydo bo'lishi (2-4-7 boblar).

**144. Nautiloidlar** – dengiz umurtqasiz hayvonlar turkumi. Boshoyoqli molyuskalar sinfi, 2 mingdan ko'proq turi aniqlangan.

**122. Kosmogoniya** – (yunoncha kosmogonia)- kosmik jism va sistemalarning paydo bo'lishi va rivojlanishini o'rganuvchi astronomiyaning bo'limi (planeta va butun Quyosh sistemasi, yulduzlar, galaktika va boshq.) (7-bob).

**123. Krakatau (krakatau)** –Indoneziyadagi Sumatra va Yava orollari o'rtasida joylashgan harakatdagi vulqon. Balandligi 843 m. 1883 yil portlash natijasida  $18 \text{ km}^3$  ko'proq kul atmosferaga tashlangan (7-bob).

**124. Litiy** (lotincha lithium) – ishqoriy metall, davriy sistemaning I-guruhidagi kimyoviy element. Yunoncha litos– tosh degan ma'noni anglatadi. Juda faol kimyoviy modda hisoblanib, odatdagi haroratda ham oksidlanadi (5-bob).

**125. Magma** (yunoncha magma – quyuq maz) – Yerning chuqur qismida paydo bo'ladigan selikat tarkibli quyuq massa (7-bob).

**126. Mazer** (inglizcha Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation ) – majburiy nurlanish natijasida mikroto'lqinlarning kuchayishini anglatadi va kosmik aloqalarda foydalaniladi (7-bob).

**127. Mega** (yunoncha megos- katta) – M bilan belgilanadi va dastlabki 10 birlikka teng. Masalan: Mpa (paskal), ya'ni,  $10^6 \text{ Pa}$  (5-bob).

**128. Mezozoy erasi (era)** (yunoncha mesos– o'rtacha, oraliq va zae-hayot)-Yerning geologik tarixiga to'g'ri keladigan fanerozoy zonasi (guruhi)ning ikkinchi eratemasi. 230 mln. yil avval boshlanib, 163 mln. yil davom etgan (7-bob).

**129. Bur davri** – mezozoy eratemasi (erasi)ning uchinchi (eng yuqori) tizimi. 135-137 mln. yil avval boshlanib, 70 mln. yil davom etgan(7-bob).

**130. Merkaptan** - (tiospirtlar)-RSH, uglevodorodli radikallar ( $\text{R}=\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$  va boshq.) bilan bog'liq, tarkibini sulfidril (merkapt) guruhlari-S-H tashkil etgan organik birikmalar. Juda yoqimsiz hidga ega bo'lgan maishiy gaz.

**131. Metagalaktika** – Koinotning bir qismi sanaladi, zamonaviy astronomiyaning tadqiqot usullariga ko'ra, uni bir necha mlrd. galaktikalar tashkil etadi.

**132. Metamorfik tog' jinslari** – cho'kindi (metamorfizm) yoki magmatik tog' jinslarining mineral tarkibini, struktura va teksturasini to'liq yoki deyarli to'liq o'zgarishi natijasida paydo

masalan: uglerod, fosfor, yod (5-bob).

**38. Biotsenoz** (yunoncha bios – hayot va koinos - umumiy) – ma'lum bir uchastkada quruqlik yoki suv havzasida yashaydigan, bir-biri bilan aniq munosabatlarini tavsiflaydigan va atrof muhit sharoitlariga moslashgan mikroorganizmlar, hayvonlar va o'simliklar yig'indisi (masalan: ko'l, cho'l, o'rmon, tog'.. biotsenozi), (2-bob).

**39. Bitumlar** (lotincha bitumen-tog' mumi)- uglevodorodning suyuq suvda eriydigan yoki qattiq (ko'pincha qora rangli) aralashmasi, ular kislorodli, oltinugurtli, azotli, tabiiy va sun'iy bo'ladi (5-bob).

**40. Bor** (lotincha borum) –V, III-guruhdagi kimyoviy element. Juda qattiq modda. Odatdagi haroratda kimyoviy inertli bo'ladi (5-bob).

**41. Bifurkatsiya** (lotincha -bifurcus – ikkiga bo'lingan) – turlarning bo'linishi (xulosa).

**42. Bumerang** (inglizcha boomerang)- yog'ochdan yasalgan egik otiladigan qurol (xulosa).

**43. Valentlik** (lotincha valentia- kuch)- kimyoviy elementlarning boshqa atomlar bilan kimyoviy bog'lanish hosil qiladigan atomlar yoki atomli guruhlarning qobiliyat chegarasi (3-bob).

**44. Vatt** – SI quvvat birligi.  $1 \text{ Vt}=10^7 \text{ erg/s}=1,36 \cdot 10^{-3} \text{ l.s.}$  (4-bob).

**45. Vegetativli** (lotincha vegeto) – qo'zg'ataman, jonlantiraman (2-bob).

**46. Veresk** –butalar oilasi avlodi. Ituri Shimoliy Yevrosiyoda, Shimoliy Afrikada va Amerikada bo'lgan. Asal olinadigan manzarali o'simliklar(6-bob).

**47. Vikariat** (lotincha vicarius-bo'sh joyni egallamoq)-o'simlik yoki hayvonlar turlarining bir-biriga yaqinligi (vikar turlari deb ataladi) har xil tarqalish miqyosini egallaydi (geografik vik.) yoki bir xil hududda, biroq har xil ekologik sharoitda yashaydi. Masalan, qumli chullarda patoyoqlilar, xuddi o'sha joyda gilli cho'llarda kam uchraydi (ekolog.), (2-bob).

**48. Koinot** – materiya o'zining rivojlanish davrida vaqt va fazo bo'yicha chegarasiz, shakli bo'yicha cheksiz bo'lgan butun mavjud moddiy dunyo hisoblanadi (7-bob).

**49. Yuqori molekulyar birikmalar** – yuqori molekulyar massali moddalar. Yuqori molekulyar birikmalar molekula tarkibida

atomlar guruhini takrorlaydigan polimer moddalarga kiradi.

**50.Oliy hayvonlar** – umurtqasizlar sinfidan keyingi sinf.

**51.Gamma nurlanish** – to'liq uzunligi 10-8 sm li qisqa to'liqinli elektromagnitli nurlanish bo'lib, radioaktiv yadro va elementar zarrachalarning parchalanishidan vujudga keladi (7-bob).

**52.Genealogiya** – (yunoncha genealogia - shajara) – shaxs, avlod, familiyalar, qarindoshlik aloqalarini va kelib chiqishini o'rganadigan tarixiy fan.

**53.Genetika** – (yunoncha genesis– paydo bo'lish) – irsiy qonunlar, organizmlarning o'zgaruvchanligi va ularni boshqarish usullari to'g'risidagi fan. Zamonaviy genetikaning asosini G.Mendelning (1865) irsiy diskretli qonuni va T.X.Morgan maktabi yaratgan xromosomli irsiy nazariya (1910) tashkil etadi. 30-yillarda N.I. Vavilov va boshq. ishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi (kirish, 1-bob).

**54.Geterotroflar** – (yunoncha heteros– boshqa va trohpe- oziqa) – tayyor organik moddalardan oziqlanish uchun foydalanuvchilar. Geterotrofga inson, barcha hayvonlar, ayrim o'simlik va mikroorganizmlar kiradi (3- 4 boblar).

**55.Gerbitsidlar** – (lotincha herba– o't va caedo- o'ldirish) – pestitsidlar guruhidagi kimyoviy preparatlar. Ulardan yovvoyi o'tlarni yo'qotishda foydalaniladi (2-bob).

**56.Gidroksidli guruh (gidroksil)** – kimyoviy birikmalar molekullari tarkibiga kiruvchi ON-guruhi, masalan; suvda (NON), ishqorda (NaOH), spirtida ( C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) (7-bob).

**57.Himolay** – Yer sharida eng baland tog' tizimi bo'lib, Tibet tog'i (SHimolda) va Hind-Ganga tekisligi (Janubda) o'rtasida joylashgan. Uzunligi 2400 km dan ortiq, balandligi 8848 m. (Jamalungma cho'qqisi) (7-bob).

**58.Hindiqush** – Afg'oniston, Pokiston va Hindistondagi tog' tizimi. Aylana uzunligi 800 km ga yaqin, balandligi 7690 metrgacha (Tiragmir cho'qqisi) (7-bob).

**59.Gupoksiya** – (yunoncha hypo- tagida, ostida va lotincha oxigenium - kislorod) – kislorod yetishmaslik, organizm yoki ayrim organ va to'qimalarda kislorodning kamaygan birikmasi (5-bob).

**60.Gipoteza** – (yunoncha hypothesis– asos, faraz) – hodisalarning qonuniy munosabatalari to'g'risida taxminiy munozara yuritish

uglevodorodlari aralashmasi. Bu mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan atama (5-bob).

**111.Kibernetika** (yunoncha kybernetika – boshqarish san'ati) – ma'lumotlar to'plash, saqlash, uzatish va qayta ishlashning umumiy qonunari to'g'risidagi fan.

**112.Kinetik energiya** – (yunoncha kinetikos – harakatga keltiruvchi) – mexanik tizim energiyasi bo'lib, uning harakatini tashkil etuvchi tezligiga bog'liq.  $U \cdot mv^2$  teng bo'ladi (7-bob).

**113.Klimaks** – (yunoncha klimax - zinapoya) –insonning involyutsiya yashash davrini, o'simliklar jamoasini so'ngi barqaror holatining atrof muhit bilan muvozanatda bo'lgan: uzoq vaqt davomida uning tarkibi ko'proq yoki kamroq doimiylikni tavsiflaydi (6-bob).

**114.Konservatsiya** – (lotincha conservatio - saqlash) – korroziyadan himoya qilishning texnik tadbiri, rivojlanishini vaqtincha to'xtatish (3-bob).

**115.Konsortsium** – (lotincha consortium) – sheriklik, jamoa (7-bob).

**116.Konsumentlar** – (lotincha consumo – iste'mol qilaman) – organik moddalarning iste'mol qilishi uchun oziqa zanjiri hisoblangan organizm va barcha geterotrofli organizmlar (4-6-boblar).

**117.Kontekst** – (lotincha contextus – birlashtirish, aloqa) – yozma yoki og'zaki nutqning (matnning) nisbatan tugagan bo'lagi (kirish).

**118.Kontinuum** – (lotincha continuum) – uzluksiz (7-bob).

**119.Kontseptsiya** – (lotincha conceptio– tushunish, tizim) – biron bir hodisani izohlash (talqin qilish), tushunishning aniq usuli. Uni yoritish uchun boshqarish g'oyasi muhim o'rin tutadi (kirish).

**120.Koralli riflari** – (yunoncha korallion –uzun ichakli dengiz hayvonlari) – tropik dengizlarning sayoz joylaridagi qator marjonlilar skeletlaridan shakllangan suv osti yoki suv usti ohaktosh tizmalari (1-bob).

**121.Kosmik nurlanish** – dunyoviy fazodan Yerga kelayotgan yuqori energiyali barqaror zarrachalar oqimi (birlamchi nurlanish) hamda bu zarrachalar tufayli atmosferaning atom yadrolari bilan o'zaro harakatida paydo bo'lgan va hamma ma'lum elementar zarrachalarni tartibiga kirgan ikkilamchi nurlanish (7-bob).

organizmni bog'lovchi (kirish).

**100. Infracizil nurlanish** – ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan elektromagnit nurlanish bo'lib, unig to'lqin uzunligi 1-2 mm dan 0,74 mkm, Quyoshdan 50% yaqin nurlanadi. Ayrim lazerlar ham tarqatadi (4-7 boblar).

**101. Iridiy** – (lotincha iridium) – Mendeleev davriy sistemasining 8-guruhidagi kimyoviy element bo'lib, yunoncha iris – kamalak degan ma'noni anglatadi.  $t - 2410^{\circ}\text{C}$  (7-bob).

**102. Kaynazoy eratemasi (era)** – (yunoncha kainos– yangi va zoe-hayot)-Yer po'sti qatlamining umumiy stratigrafik shkalasi bo'yicha eng yosh oxirgi eratema (guruh) va geologik tarixi bo'yicha eng yosh eraga to'g'ri keladi; hozirgi davrni ham qamrab oladi. Boshlanish davri bundan 60-70 mln. yil avval o'tgan (7-bob).

**103. Kaltsit (ohakli shpat)** –  $\text{CaSO}_3$  karbonatlar sinfiga kiruvchi mineral. Mg, Fe, Mn va boshq. aralashmalari (5-bob).

**104. Toshko'mir sistemasi davri (karbon)** – poleozoy eratemasining 5-davri bo'lib, geologik tarixi bo'yicha paleozoy erasining 5-davriga to'g'ri keladi, bundan 350 mln. yil avval boshlanib, 65-75 mln. yil davom etgan (7-bob).

**105. Kanibalizm (frantsuzcha cannibale- vahshiy)** – ya'ni hayvonlarning o'z turini yeyishi (kanibal) (4-bob).

**106. Karbomid ( $\text{NH}_2$ )  $\text{CO}_2$** , - rangsiz, kristalar,  $t_{\text{yuk}} - 132,7^{\circ}\text{C}$ . Inson va ko'pgina umurtqali hayvonlarning oqsil almashinishining s'ngi mahsuli. Jigarda xosil qiladi. Sanoatda ammiak va uglerod ikki oksididan sintez qilinadi. To'yintirilgan azotli o'g'it. 46% tarkibini azot tashkil etadi (5-bob).

**107. Karbon** – (Toshko'mir davri) – bundan 35 mln. yil avval boshlangan paleozoy eratemasining 5-davri. 65-75 mln. yil davom etgan (7-bob).

**108. Kvarts** –  $\text{SiO}_2$  eng ko'p tarqalgan jins hosil qiluvchi minerallardan biri. Kvartsit – asosan kvartsdan tuzilgan metamorfik tog' jinslari.

**109. Kembriy** - geologik tarixi bo'yicha paleozoy erasining birinchi davriga to'g'ri keladigan, paleozoy eratemasining birinchi davri hisoblanadi. Bundan 570 mln. yil avval paydo bo'lgan va 70 mln. yil davom etgan (7-bob).

**110. Kerogen (keros-vosk)** – Shotlandiyadagi issiq slants

(kirish).

**58. Gipotetik** – gipotezaga asoslangan, hodisalarning qonuniy munosabatlari to'g'risida taxminiy munozara yuritish (6-bob).

**59. Global** – (frantsuzcha global– umumiy, lotincha globus- shar) Yer sharini, butun dunyoni egallovchi (Kirish).

**60. Golotur** – (dengiz bodringlari) igna terili dengiz umurtqasiz hayvonlar sinfi turi. Tanasi odatda chuvalchangsimon (2 metrgacha). Dengiz tubida sudralib yuruvchilar shaklida.

**61. Golotsen** (yunoncha holos– butun, va kainos-yangi) – (muzlik davridan keyin) zamonaviy geologik davrda tugallanmagan to'rtlamchi (antropogenli) davr qismi.

**62. Gomeo** (yunoncha) -o'xshash, bir xil, yaqin (6-bob).

**63. Gominidlar** (lotincha homo - inson) – primatlar guruhi oilasi. Hozirgi zamon odamlarini (Homo sapiens) va qazilmalarda topilgan pitekantrop, neandertal o'z ichiga oladi.

**64. Gomologiya** – (yunoncha homologos) – mos, o'xshash, (2-bob).

**65. Gondvana** – (Markaziy Hindistondagi tarixiy viloyatning nomi) – gipotetik materik Janubiy yarim sharda paleozoyning katta qismida va mezazoyning boshlanish davrida mavjud bo'lgan. Janubiy Amerika, Afrika, Osiyo (Arabiston, Hindiston) Avstraliya va ehtimol Antraktida materiklarini o'z ichiga olgan.

**66. Goniatiplar**-dengizda qirilib ketgan umurtqasiz hayvonlar turkumi. Devon davridan quyi perm davrigacha yashagan va 200 ga yaqin turlari mavjud (VII- bob).

**67. Gravitatsion maydon** - (tortish maydoni) har qanday fizik ob'ektlar hosil qiladigan fizik maydon (VII-bob).

**68. Gravitatsiya** - (lotincha gravitas - og'irlik) - tortishish (IV-bob).

**69. Graptoletlar** – qirilib ketgan yarim xartumli hayvonlar turi. Kembriydan karbon davrigacha yashagan. Dengiz tubida yoki suv qatlamida yashagan.

**70. Grafitezatsiya** - grafitning (mineral, uglerod modifikatsiyasi) hosil bo'lishi (ajralib chiqishi). Asosan harorat ko'tarilganda temiruglerodi erishidan (cho'yan, po'lat) hosil bo'ladi (5-bob).

**71. Devon** – paleozoy erasining to'rtinchi sistemasi, 410 mln. yil avval boshlangan va 60 mln. yil davom etgan (7-bob).

**72. Deytriy** – (lotincha Deuterium, yunoncha Deuteros– ikkinchi)



D, N, ogir vodorod, massasi 2 ga teng barqaror vodorod izotopi. Atom yadrosi (deytron) proton va neytrondan tashkil topgan. Kislorod bilan og'ir suv hosil qiladi. Amerikalik fizik va ximik G.Yuri tomonidan (1932) kashf etilgan (7-bob).

**73.Depressiya** – (lotincha depressio-english) – sinonimlari harakatga to'sqinlik qilish, turg'unlik, stagnatsiya. (4-bob).

**74.Destruktsiya** – (lotincha destructio- buzilish) –normal tuzilishning yemirilishi (3-bob).

**75.Determinant** – (lotincha detervinans) –aniqlaydigan, aniqlovchi (7-bob).

**76.Determinerlash** – (lotincha determinatio) –cheklash, aniqlash (7-bob).

**77.Detrifog** – detritlar bilan oziqlanuvchi suv hayvonlari. Masalan, ko'p qalqonli chuvalchanglar, ikki teshikli molyuskalar, klavratkalar (4-bob).

**78.Diatolit** – ko'pincha ikki atomli pantsir suv o'tlaridan tuzilgan, bo'sh yoki kuchsiz tsementlangan kremniyli cho'kindi tog' jinsi (5-bob).

**79.Dis... diz...** (yunoncha dys., lotincha dis) –qo'shimchalari qiyinchilik, buzilish, tartibsizlik, bo'linish (6-bob).

**80.Diskretli** – (lotincha diskretus) - bo'linish, uzilish (1-bob).

**81.Dissipatsiya** – (lotincha dissipatio-siyraklashish) – masalan, planetalararo fazoda yer atmosferasi gazlarining dissipatsiyasi. Tartibli energiya jarayonlari qismining (elektr toki energiyasi va boshq.) tartibsiz energiya jarayonlariga, oxirida issiqlikka o'tishi (4-bob).

**82.Dissotsiatsiya** – (lotincha dissociatio- ajralish) – zarrachalarning bir qancha oddiy zarrachalarga parchalanishi (molekulalar, ion radikali) (5-7 boblar).

**83.Differentsiatsiya** – (lotincha differentia-farqi) bo'linish, butunning har xil shakl va bosqichlarga ajralib ketishi (kirish).

**84.Dolomit** – karbonatlar sinfiga kiruvchi (kimyoviy tarkibi  $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$  oq, oltingugurtga o'xshash jins hosil qiluvchi mineral (5-bob).

**85.Dominant** – (lotincha dominatus) – hukmronlik (4-bob).

**86.Dreyfr (gollandcha)** – suzmoq, quvmoq (7-bob).

**87.Tabiat ilmi** – tabiat to'g'risidagi fanlar yig'indisi (2-bob).

**88.Butun olam tortishish qonuni** – (Nyutonning tortishish

qonuni) – ma'lum masofada turgan jismlarning o'zaro tortishish kuchi  $F=Gm_1m_2/r^2$ , bu yerda –gravitatsion doimiylik= $(6,672 + 0,0041) 10 \text{ N, m}^2/\text{kg}^2$ .

**89.Zoologiya** – (yunoncha zoon - hayvonlar, tirik mavjudotlar va logiya-fan) Aristotel nomi bilan bog'liq hayvonlar to'g'risidagi fan (kirish).

**90.Izotropiya** - (yunoncha isos-teng, bir xil va tropos– burilish, yo'nalish) – yo'nalishiga qarab fizik ob'ektlarning mustaqil xususiyatlari. Suyuqliklar, gazlar va qattiq jismlarning amorfli holat tavsifi (7-bob).

**91.Izotoplar** – (yunoncha – teng, bir xil va – burilish, yo'nalish) – atom massalari bilan farq qiladigan bitta kimyoviy elementning har xil ko'rinishi. Bu atama 1910 y. angliyalik radioximik F.Soddi tomonidan taklif etilgan, u barqarorligi va radioaktivligi bilan farq qiladi (5-bob).

**92.Imperativ** – (lotincha imperativus) – talab etish, buyruq, qonun (xulosa).

**93.Imago** – (lotincha imago – qiyofa, ko'rinish) – hashoratxo'rlar, hayvonlarning individual rivojlanishining oxirgi bosqichi (definitiv) (2-bob).

**94.Invariant** – (lotincha invariants) – o'zgarmaydigan (7-bob).

**95.Geomagnitli maydon inversiyasi** - (lotincha inversio – qayta joylashtirish) – 500 ming yildan 50 mln. yil vaqt oralig'ida kuzatiladigan, Yerning magnit maydoni yo'nalishining (qutb) teskariga o'zgarishi. Normal qutb davrida, janubiy magnitli qutb shimoliy geografik qutbga, teskari qutb davrida esa janubiy geografik qutbga yaqin bo'ladi. Sababi hozirgacha aniqlanmagan (7-bob).

**96.Indol (benzopirrol)** - geterotsikli birikmalar, rangsiz kristallar  $t_{xyu}=52-53^\circ\text{C}$ . Ko'pgina tabiiy va sintetik biologik aktiv moddalar – indolning birikmalari (5-bob).

**97.Indrikoter** – qirilib ketgan toq tuyoqli sut emizuvchilar. Yevrosiyoda oligotsen-yuqori meotsenda yashagan. Bo'yi 5 metr, boshi kichkina, shoxsiz, bo'yni uzun, daraxt shoxlari va barglari bilan oziqlangan.

**98.Inert gazlar** – (asl fazilatli gazlar) – geliy, neon, argon, kripton, ksenon, radon kabi kimyoviy elementlar (4 bob).

**99.Integratsiya** – (lotincha integratio–tiklash, to'ldirish, integer – butun) -











