

O`zbekiston Respublikasi Oliy va O`rta maxsus ta`lim
vazirligi

Buholo davlat universiteti

Kimyo-biologiya fakulteti

biologiya kafedrası 4^A – guruh

Zilola Yakubovani

Bitiruv malakaviy ishi

**Mavzu: Yuqori tartibli biofizik sistemalar va turg`unlik
masalalari**

Ilmiy rahbar

b.f.d., dotsent M.I.G`ulomov

Buxoro - 2012

M U N D A R I J A

1. Kirish	3
2. Ekologik sistemalar	7
2.1. Ekosistemalarning funksional bloklari	7
2.2. Ekosistemalardagi energiya va ozuqa zanjiri	11
2.3. Ekosistema biotasining tarkibi	18
3. Biosfera	20
3.1. Biosfera - Er qobig'i	20
3.2. Biosferadagi asosiy moddalarning davriy aylanishi	24
4. Ekologiyada turg'unlik masalalari	34
4.1. Ekologiya turg'unlik tushunchasini ta'riflari	34
4.2. Uyushma turg'unligi	37
4.3. Xilma-xillik, murakkablik va uyushma turg'unligi	43
4.4. Turg'unlik konsepsiyasi	48
5. Xulosa	52
6. Adabiyotlar	57

Kirish

Ekosistema tushunchasi ekologiya fanining fundamental tushunchalaridan biri hisoblanadi. Ekosistema tushunchasini fanga A.Tensli (1935) kiritadi. Bu tushuncha asosida organizmlar va ularni o`rab turgan muhitning fizik komponentlari yig`indisi tushuniladi. Bunda tirik va notirik tabiat komponentlarining o`zaro ta`siri natijasida u yoki bu ko`rinishda to`la biotik aylanma sikl yuz berishi mumkin. Bu bobning materiallari asosan B.M.Mirkin, L.G.Naumovalar (2005) ishiga asoslanib yoritilgan.

Hozirgi kunda adabiyotlarda ekosistema ta`rifi ma`no jihatidan bir-biriga yaqin, xilma-xil ko`rinishlarda uchrashi mumkin. B.M.Mirkin, L.G.Naumova-larning (2005) yozishicha, bugungi kunda ekosistemaning ikki xildagi tushunchasi mavjud: tor va keng:

- tor ma`noda ekosistema deganda shunday bir organizmlar va ularni o`rab turgan muhit sharoitlari yig`indisi tushuniladiki, unda o`zini boshqarish rejimi mavjud, masalan tabiiy o`rmonlar, ko`llar, botoq massivlari, dengizlar va hokazolar. Agar bunday sistemalarni buzsak (tushunarlik ma`lum me`yorda), unda bunday sistemalar qayta tiklanadi, avvalgi holatini tiklamasa ham o`shanga yaqin holatda tiklanishi mumkin.

- keng ma`noda (Odum, 1986) ekosistema deganda, boshqarish mexanizmlarining mavjud yoki mavjudligidan qat`iy nazar har qanday organizmlar va ularni o`rab turgan muhit sharoitlarining o`zaro ta`sirlari yig`indisi tushuniladi. Bu holda ekosistema sifatida shahar, qishloq xo`jalik fermasi, qishloq xo`jalik ekinzorlari, kosmik kema kabinasi va hokazolarni olish mumkin. Boshqacha qilib aytganda, bunday ekosistemalar sun`iy ekosistemalar hisoblanadi.

Ekosistema fazoviy o'lcham birligiga ega emas. Chumolining uyi, ko'l, tog' cho'qqisi, Tinch okeani, Yevroosiyo materigi va Biosferani ekosistema deb hisoblash mumkin. Ekosistema ierarxik tuzilishga ega bo'lishi mumkin, ya'ni ekosistema boshqa kichik ekosistemalardan iborat bo'lishi mumkin, masalan o'rmon ekosistemi va o'rmondagi botqoq ekosistemi yoki shahar ekosistemi va shahardagi dam olish bog'i ekosistemi va h.k.

Ko'pincha rus adabiyotlarida «ekosistema», «biotsenoz» va «landshaft» tushunchalari bir xil ma'noda ishlatiladi. Agar biz «ekosistema» tushunchasini birlik o'lchamiga ega emas deb tushunsak, unda uni «biotsenoz» va «landshaft» tushunchalaridan farqi yaqqollashadi. Bunday nuqtai nazardan bu tushunchalar bir-biridan farq qiladi. «Biotsenoz» tushunchasi 1942 y. V.N.Sukachev tomonidan taklif qilingan bo'lib, unda ekosistemaning fitatsenoz chegaralari bilan chegaralangan bir jinsli yer yuzasining maydoni (suvsiz) tushuniladi.

Geografik landshaft yetarli katta bir jinsli geografik birlikni (bir xil tipdagi rel'ef va ob-havosi, ma'lum tuproq va o'simliklardan iborat), yoki bir necha ekosistemadan iborat bo'lgan ma'lum bir yer yuzasi maydoni hisoblanadi.

Hamma tabiiy ekosistemalar uchun fundamental qonun hisoblangan Le Shatele-Braun prinsipi mavjud: tashqi kuch ta'sirida sistema turg'un holatidan chiqarilsa, bunday sistema turg'unligi tashqi ta'sir effekti kam bo'lgan tomonga qarab siljiydi.

Ekosistemalar o'rganilayotganda, asosan, biotop va biotsenozlar orasidagi muvofiq ravishda energiya oqimi va moddalarning aylanma harakatiga e'tibor beriladi.

Ekosistemalar yqori tartibli biofizik sistemalar bo'lib biofizik ob'ekt hisoblanadi.

Hozirgi kunda biofizika fani rivojlangan fan bo'lib o'zining qonun va qoidalariga ega bo'lib u biologiyaning nazariyasiga aylangan, ya'ni tirik sistemalarida boshqarish strukturasini mexanizmlari va hodisalarni fizikasini o'rganuvchi fan bo'lib xizmat qiladi. Biofizika statistik ma'lumotlarni yig'ish bilan emas, balkim hodisalarni asl mohiyatini fizik va matematik modellarini qurish yo'li bilan, ulardagi jarayonlarni borish qonuniyatlarni o'rganishga qaratilgan.

Ohirgi ellik - oltmish yillar ichida biofizikada biologik ob'ekt va jarayonlarni matematik modellashtirish usuli juda keng qo'llanila bishlandi va bugungi kunga kelib matematik biologiya va matematik ekologiya biofizika doirasida bo'lib, tirik sistemalardagi o'z-o'zini boshqarish strukturasini o'rganishga bag'ishlangan, boshqacha qilib aytganda turli sistemalardagi garmoniyani "algebrasini" urganishga qaratilgan.

Yuqoridagilarni nazarga tutgan holda biofizika fanini strukturasini qo'yidagicha tasavvur qilish mumkin:

B I O F I Z I K A

Ob'ektlar	Fizik hodisalar	Fizik va matematik usullar
Biosfera	O'zaro ta'sir kuchini	Bishqaruv usullari
Populyatsiya	tabiati	
Organizmlar	Jarayonkar kinetikasi	Modellashtirish
Hujayra organelalari	Informasiyani qayta ishlash	Tadqiqot o'tkazish
Viruslar, bakteriofaglar	Energiyaning bir turdan	

Yqori molekulali Birikmalar	ikinci turga aylanish mehanizmlari Harakat mehanizmlari Fizik omillarning ta'sir mehanizmlari	Klasifikatsiya o'tkazish Tasir qilish usullari
Qo'yi molekulali birikmalar	O'z-o'zini boshqarish Sistema evalytsiyasi	

Demak biofizika fanini o'rganish sohasi tirik tabiatdagi qo'yi molekulali birikmalardan tortib to biosfera darajasidagi ob'ektlarni boshqaruv mehanizmlarini o'rganishga qaratilgan. Buerdan kelib chiqqan holda ekosistemani o'rganishda biofizik usullardan foydalanish tabiiy va hozirgi zamon talabiga javob beruvchi masaladir.

Ekosistema biofizikasi – ekosistemadagi aboinik va biotik omillarni uzaro ta'sir, undagi energiya va modda almashinuvlarni boshqarish mehanizmlarini o'rganish va yozilishi demakdir. Bunday yondoshish ekosistemadagi tur'unlik, turlar hilma-hilligini harakterlaydigan omillar, turlarni o'zaro na'siri (ho'jayin-parazit, yirtqich-o'lja, konkurentsia), oziqa zanjiri, tashqi muhit bilan energiya almashunuvi migratsiya va emigratsiya jarayonlari, turlarning ekosistemadagi fazoviy joylanish strukturalari, turlarning nishalari va shularga uhshash masalalarni o'rganishni taqqozo qiladi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida yqori tqrtilbi biofizik sistemalar va ulardagi turg'unlik masalalari urganiladi va analiz qilinadi.

2. Ekologik sistemalar

2.1. Ekosistemalarning funksional bo'laklari

Ekosistema tarkibida minglab turlar bo'lishi mumkin, ularning funksional roli bo'yicha chekli funksional bloklarga birlashtirish mumkin – produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarga.

Produtsentlar – bular avtotrof organizmlar bo'lib, ular organik moddalarni noorganik moddalardan sintez qiladi. Produtsent – fotoavtotroflar – o'simliklar. Bundan tashqari, okeanda sianobakteriyalar muhim rol o'ynaydi. Fotoavtotroflar fotosintez jarayonida quyosh energiyasidan foydalangan holda suvdan kislorodni ajratib chiqaradi. Bunday xilma xil organizmlar guruhiga gigant sekvoye va evkalipt, bulardan tashqari suv ekosistemalarining asosiy produtsentlari bo'lmish mikroskopik suv planktonlari kiradi. Sianobakteriyalar atmosferadagi azotni yig'ish qobiliyatiga ega. Produtsent – fotoavtoroflar (purpur bakteriyalar) kislorod ajratib chiqarmasdan fototsintez jarayonini bajaradilar, ammo ekosistemaning biologik mahsuldorligiga ularning hissasi katta emas. Produtsent – xemoavtoroflar – oltingugurt bakteriyalar, metanobakteriyalar, temir bakteriyalar, nitrifikatorli – bakteriyalar va boshqalar, organik moddalarni sintez qilish uchun anorganik birikmalarni oksidlanishidan hosil bo'lgan ximiyaviy energiyasidan foydalanadilar. Bunday organizmlar okeanning rifli zonalaridagi gidrotermal vohalardagi ekosistemalarni va 3-5 km yer osti suvlari ekosistemalarining produtsentlari bo'lib, yer qobig'idagi biogeokimyoviy o'zgarishlarda muhim rol o'ynaydi. Bu guruhga tuproq nitrofikatorli bakteriyalari ham kiradi, bular ammoniy va nitritlarni oksidlaydilar.

Kontsumentlar – bular shunday organizmlarki, oziqlanish uchun tayyor organik moddalarning tirik yoki o`lik ko`rinishlaridan foydalanadilar. Bu blok quyidagi funksional gurulardan iborat:

fitofaglar – o`txo`r organizmlar. Bular yer usti ekosistemalarining juda ham xilma xil guruhlarini o`z ichiga oladi. Hasharotlardan boshlab to yirik sut emizuvchilargacha, misol uchun bug`i, jiraf va fil. Suv ekosistemalarida asosan mayda zooplanktonlar (o`txo`r planktonlar) fitofaglar hisoblanadilar;

zoofaglar – yirtqichlar. Fitofaglarga o`xshash zoofaglar ham yirik ko`rinishlardan (sher, bo`ri va boshq.) to mikroskopik ko`rinishlarga (zooplankton qisqichbaqalari) mavjud. Yirtqichlar oddiy va charohgoh tiplariga ajraladi. Oddiy yirtqichlar o`ljani o`ldirib (misol bo`ri, lochin) oziqlanishadi. Charohgoh tipidagi yirtqichlar o`ljani o`ldirmasdan uzoq vaqt davomida foydalanadi (misol ari, slepni);

parazitlar – shunday organizmlarki, uzoq vaqt boshqa organizmlar ichida yashab u bilan oziqlanib rivojlanishadi;

simbiotroflar – shunday mikroorganizmlarki, (zamburug`lar, bakteriyalar, bir hujayrali organizmlar) ular, o`simliklar va hayvonlar bilan o`zaro foydali munosabatda hamjihat yashaydilar. Ular organizmlar hayot faoliyatining natijasi bo`lgan moddalar bilan oziqlanadilar;

detritofaglar – bular shunday hayvonlarki, detrit (o`lik o`simliklarning po`stlog`i va hayvonlar yoki ekskremetlar) bilan oziqlanuvchilar;

Redutsentlar (destruktorlar) – bular bakteriyalar va zamburug`lar bo`lib, o`z organizmlarining hayot faoliyati davomida hosil bo`lgan organik qoldiqlarni anorganik moddalarga aylantiradilar, ya`ni tabiatda moddalarning aylanma siklini oxiri va boshlanishini bog`lovchi zvenosi hisoblanadilar. Tabiatdagi hamma moddalarning aylanma sikli boshida produtsentlar tursa, oxirida redutsentlar turadi.

Yuqorida bayon qilingan funksional bloklar va guruhlar har qanday tabiiy ekosistemaning muvofiq mexanizmlari hisoblanib, ekosistemadagi turg'un energiya oqimini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Agar ana shu mexanizmlarning ba'zilar ekosistema tarkibidan chetlashtirilsa, tashqi ta'sir ostida ekosistemadagi energiya oqimini turg'unligi izdan chiqadi va ekosistemaning normal hayot faoliyati buziladi, bunday holat ekosistemaning atrofidagi boshqa ekosistemalarga ta'sir qilmasdan qolmaydi.

Ekosistemaga doir misollarning tahliliga ko'ra, ularning energiya manbai va funksional strukturasi bo'yicha bir necha ko'rinishlarga ajralishi yoki klassifikatsiyalanishi mumkin. Albatta bunday bo'linishlar shartlidir.

Energiya va uglerod manbai bilan ta'minlanish bo'yicha ekosistemalarni avtotrof va geterotrof guruhlariga bo'lish mumkin. Avtotrof ekosistemalar tarkibiga produtsentlar kirib, geterotrof biotopni modda va energiya bilan ta'minlaydi. Geterotrof ekosistemalar tarkibida produtsentlar deyarli yo'q, agar bo'lgan taqdirda ham muhim rol o'ynamaydi, organik modda ularga tashqaridan kelib turadi. Shunday qilib geterotrof ekosistemalarning mavjudligi avtotrof ekosistemalarning faoliyatiga bog'liq. Chunki organik moddalar faqat avtotrof ekosistemalarda ishlab chiqiladi. Bunday organik modda detrit bo'lishi mumkin. Detrit nafaqat hozirgi zamon ekosistemasining biologik mahsuloti, balki uzoq o'tmish ekosistemalarining mahsuli (toshko'mir, neft, gaz) ham bo'lishi mumkin.

Bundan tashqari avtotrof, geterotrof ekosistemalar mavjud. Bunday ekosistemalarga produtsentlar foydalanadigan quyosh nuri va anorganik uglerod bilan birgalikda, organik modda yig'ilgan «tayyor» energiya ham katta rol o'ynaydi. Misol uchun katta bo'lmagan o'rmon ko'lining ekosistemi, bu erda daraxt barglari va boshqa har xil o'rmon detritlaridan tashqari suv oqimi bilan barcha organik moddalar ham kelib tushishi mumkin.

Ekosistemalarni tabiiy va sun'iy (antropogen) turlarga bo'lish ham mumkin. Misol uchun intensiv foydalanilayotgan yaylovlar, qo'riqxonalar, milliy dam olish bog'lari. Bu xildagi ekosistemalar bir vaqtda ham tabiiy va ham sun'iydir. Quyidagi jadvalda ekosistemalarning klassifikatsiyasi keltirilgan:

1-jadval

Energiya man'bai bo'yicha bo'linish		Odam ta'siri bo'yicha bo'linish	
		tabiiy	antropogen
avtotrofli	fotoavtotrofli	Tundralar, botqoq-lar, ko'llar, o'rmonlar va boshq.	Agroekosistemalr. Dengiz «polizlari», sun'iy o'rmonlar va boshq.
	xemoavtotrofli	Yer osti suv ekosi-stemalari va okean-dagi riftli zona-lardagi ekosistema-lar	-

geterotrofli	Baland tog' muzlik-lari, okean chuqurliklaridagi va qorongi g'orlar ekosistemalari	Shahar va ishlab chiqarish korxonalari, biologik tozalash qurilmalari, baliqchilik hovuzlari, shampin'on plantatsiyalari
--------------	--	--

2.2. Ekosistemadagi energiya aylanishi va ozuqa zanjiri

Ekosistemaning «ishi» asosini ikki o'zaro bog'liq jarayon tashkil qiladi. Moddalarning aylanma harakati, qaysiki produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarning hayot faoliyati natijasi hisobidan va ular orqali energiya oqimining o'tishi, tashqaridan kelib tushishi hisobidan energiya bir marotaba foydalaniladi va moddalarning aylanma harakatini «qaytarilishi» uchun sarflaniladi.

Fiziklar energiyaning ishni bajarish qobiliyatidek yoki har xil temperaturadagi ob'ektlar orasida issiqlik almashinishini tushunadilar. Energiya har qanday ekosistema «ishini» asosini tashkil qiladi, qaerdaki sintez va ko'p moddlarning marotaba bir turdan boshqa turga aylanib turish jarayoni yuz beradi.

Energiyaning asosiy manbai bu Quyoshdir. Hatto geterotrof ekosistemalar ham, avtotrof ekosistemalar vositasida, quyosh energiyasidan foydalanadilar. Yu.Odum (1986) hatto ekologiya yorug'lik va ekosistemalar

orasidagi bog'liqlikni va ekosistemalarda energiya bir turdan boshqa bir turga aylanish mexanizmlarini o'rganuvchi fandek ta'riflangan.

Quyosh energiyasining oqimi doimo fotoavtotrof ekosistemalardan o'tadi. Bunda energiya bir organizmdan ikkinchisiga berilganda ozuqa zanjirining albatta ma'lum bir qismi issiqlik ko'rinishida atrof muhitga tarqaladi. Quyoshdan kelayotgan energiyani faqatgina 2% dan ortiq bo'lmagan qismigina o'zlashtiriladi xolos (eksperimentda dengiz planktonlari (suv o'simliklari) quyosh energiyasining 3.5% ni o'zlashtirishga erishilgani qayd qilingan). Energiyaning katta qismi transperatsiya uchun foydalaniladi, barglar orqali akslantiriladi, atmosferani, suvni va tuproqni isitishga sarflanadi.

Ikki ko'rinishli ozuqa zanjiri farq qiladi: charohgohli (avtotrofli) birinchi trofik zvenoda o'simlik joylashgan (o't – sigir- odam, o't – quyon – tulki, fitoplankton – zooplankton – okun – shuka va boshq.) va detritli (geterotrofli) zanjirini, birinchi trofik zvenosida o'lik organik modda joylashgan bo'ladi (qurilgan barg – yomg'ir chuvalchangi – skvorets – lochin).

Ozuqa zanjirida trofik zvenolar 1-2 dan to 5-6 gacha bo'lishi mumkin. Suv ekosistemalarining ozuqa zanjiri odatan yer usti ekosistemalarining ozuqa zanjiridan uzunroq bo'ladi.

Ozuqa zanjiri bu organizmlar orasidagi trofik munosabatni akslantiruvchi ideallashtirilgan ko'rinishli, real ekosistemalarda ozuqa zanjiri emas, balki ozuqa to'ri deyiladi.

Ozuqa zanjiri orqali energiyani uzatish ikki xil ko'rsatgichga bog'liq:

- 1) To'laligicha iste'mol qilish (oldingi trofik zvenodagi organizmlarni qisman tirikligicha iste'mol qilinishi),
- 2) Energiyani effektiv o'zlashtirishi (keyingi trofik zvenoga o'tgan qisman solishtirma energiya har bir o'zlashtirilgan biomassa birligi hisobidan).

Toʻlalgicha yeyish va energiyani effektiv oʻzlashtirilishi trofik zvenoning oʻsishi bilan koʻpayadi va ekosistema tipiga bogʻliq ravishda oʻzgaradi. Misol uchun, oʻrmon ekosistemasida fitofaglar oʻsimliklarning 10% dan kam energiyasini oʻzlashtiradi (qolganlari detrofaglar uchun yem boʻladi), choʻlda esa – 30% gacha. Suv ekosistemalarida bunday koʻrsatgich yana ham yuqori to 40% gacha oʻzlashtirish boʻlishi mumkin.

Ozuqa zanjirini yuqori zvenolarda energiyaning oʻzlashtirish koʻrsatgichlari oʻsadi, yuqori darajali yirtqichlar oʻz oʻljalarini 90% gacha biomassasini oʻzlashtiradilar, shuning uchun bunday hayvonlar orasida oʻzining tabiiy oʻlimigacha yashaydiganlari soni katta. Suv ekosistemalarida bunday koʻrsatgich yana ham kattaroq, masalan detridga yirtqich baliqlarning 100% biomassasi oʻtadi (ularni hech kim yemaydi tabiiy holda va ularning populyatsiya zichligi parazitlar orqali nazorat qilinadi). Bunday detrid dengiz tubiga tushib, bir qismi detritofaglar orqali oʻzlashtiriladi, qolganlari dengiz tubida qoladi. Detritning dengiz tubiga choʻkib qolishi miqdori dengiz ekosistemasining mahsuldorligiga toʻgʻri proporsional.

Ozuqa zanjirida energiyani oʻzlashtirish koeffitsientini baholashda koʻpincha «Lindeman soni» dan foydalanadilar, yaʼni bir zvenodan ikkinchisiga 10% energiya oʻtishini mumkinligi. Bu albatta juda ham soddalashtirilgan koʻrsatgich. Chunki biz bilamizki, ozuqa zanjiri oʻsishi bilan energiyani istemol qilish effektivligi oʻsadi. «10% qonun» bu faqat avtotrof ekosistemalardagi ozuqa zanjirini birinchi zvenolaridan ikkinchisiga oʻtishda toʻgʻri boʻlishi mumkin.

Ekosistemalarda energiyaning aylanish jarayoni termodinamikaning birinchi va ikkinchi qonunlariga boʻysunadi. Termodinamikaning birinchi qonuni (energiyaning saqlanishi) – ekosistemada energiya oʻz-oʻzidan paydo boʻlmaydi, u tashqaridan keladi. Quyosh nuri orqali yoki kimyoviy reaksiya

natijasida va produtsentlar orqali o`zlashtiriladi. Keyinchalik bu energiyaning bir qismi konsumentlar va simbiotroflar «xizmatidagi» o`simliklar, qisman redutsentlar orqali o`zlashtiriladi. Agar biz bu energiyaning hammasini yig'sak, fotosintez jarayonida hosil bo`lgan energiyaga teng bo`ladi. Termodinamikaning ikkinchi qonuni – energiya tarqalishini zaruriyatligi (ya`ni energiya sifatini pasayishi), uni bir ko`rinishdan ikkinchisiga o`tganda. Bu qonunga doir ozuqa zanjirida energiya bir zvenodan ikkinchisiga o'tayotganda yo'qolishi, ya`ni organizm o`zlashtirilgan energiya 100% hech qachon uni ko'payishiga sarflanmasligi (misol uchun harakat, nafas olish va hokazolarga sarflanishi). Bu jarayonning umumiy ko`rinishini «Lindman soni» yaxshi akslantiradi.

Detrit o`lik organik modda bo`lib, vaqtincha ozuqa elementlarining biologik davriy aylanishidan chetlashtirilgan. Detritni saqlanish vaqti kam (hayvonlarning o`ligi va ekskrementi issiq vaqtda chivin lichinkalari bir necha kunda, o`rmondagi yerga tushgan barglar - bir necha oyda, daraxt tanalari - bir necha yilda tegishli detrofaglar orqali qayta ishlanadi) yoki juda ham uzoq (gums, sapropel, torf, ko`mir, neft) bo`lishi mumkin.

Detrit ekosistemadagi ozuqa moddasi zahirasi hisoblanadi. U ekositemaning normal hayot faoliyatini ta`minlash uchun zarur. Detritning asosiy ko`rinishlarini ko'rib chiqamiz:

1. Gumus – qora tuproqning organik moddasi bo`lib, o`simlik va hayvonlar qoldiqlarining bioximik yemirilishi natijasida tuproq yuqori qatlamini tashkil qiladi va gumusli qatlam deb ataladi. Gumusning katta qismi (85-90%) gumusli moddalardan – gumin, fulvokislotalar, guminli kislotalar va boshqalardan iborat. Qolganlari kam yemiriladigan o`simlik va hayvon qoldiqlaridirlar. Gumus tarkibidagi uglerod 50% ni tashkil qiladi. Gumus miqdori ikki xil qarama-qarshi yo`nalishdagi mikrobiologik jarayonlarning

faoliyati natijasida ushlab turiladi. Gumifikatsiya (hayvon va o'simlik qoldiqlarini gumusga aylanishi aerobli jarayonlar) va mineralizatsiya (gumusning oddiy organik va mineral bog'lamlarga bo'linishini ta'minlaydigan aerob jarayonlar). Tabiiy ekosistemalar tuproqlarida bunday jarayonlar muvozanatda bo'ladi. Gumus – tuproq hosildorligining asosiy manbaidir.

Bunday tabiiy jarayonlarda insonning aralashishi yuqorida bayon qilingan muvozanatni buzilishiga va natijada parnikoviy effekt kuchayishiga olib keladi.

Har xil tipdagi tuproqlar o'zining tarkibi va gumusli gorizontining o'lchami bilan farq qiladi. Gumusga eng boy tuproq qora tuproqlardir. Bunday tuproqlarda gumus 10% gacha bo'lib, gumus gorizontining qalinligi 1 m. gacha bo'lishi mumkin. Ammo bunday tuproqlarda gumusning mineralizatsiyalanish darajasi juda past, tropik namli o'rmon tuprog'ida gumusning mineralizatsiyalanish darajasi yuqori. Shuning uchun tropik namli o'rmonlarda moddalarning aylanma harakatining tezligi hisobidan bunday ekosistemalarni biologik mahsuldorligi katta.

O'rmon podstilkasi (xazon qatlami) – o'rmon tuprog'i ustidagi detrit qatlami. Xazon qatlami o'rmon ekosistemi uchun katta rol o'ynaydi. Birinchidan, xazon qatlamida juda ko'p va har xil detritofaglar yig'iladi. Bundan tashqari redutsentlar (asosan zamburug'lar) uchun yaxshi muhit hisoblanadi. Xazon qatlamining o'rmon yer osti suvlari rejimi, tozaligini ta'minlashda ham o'ziga xos o'rni bor.

O'rmon xazon qatlamining massasini barg va shoxalarni yillik tushish massasiga nisbati detritning yemirilish ko'rsatgichi hisoblanadi. Qanchalik bunday ko'rsatgich katta bo'lsa, moddalarning aylanish intensivligi shuncha past bo'ladi. Xazon qatlami zaxirasi (Tqga) va yemirilish (yil) sur'atining ko'rsatgichi: Tundrada – 44(50), Taygada – 14 (10-17), bargli o'rmonlarda –

14(3-4), savanalarda – 3(1), cho`lda – 3(2), namli tropik o`rmonlarda – 3(0.1) ni tashkil qiladi.

2. Torf botqoq ekosistemalarida yig`ilgan, sekin yemirilgan o`simlik qoldiqlari. Har xil tipdagi botqoqlar turli darajadagi mineral va organik moddalarni hosil qilishi mumkin. Pastlik botqoqlar mineral moddalarga boy bo`ladi, yuqori botqoqlarga nisbatan. Suv tubidagi cho`kmalar (sapropel) – organik qoldiqlardan iborat bo`lib, mineral cho`kmalar bilan aralashgan kontinental suv havzalari cho`kmalari hisoblanadi. Gumusdan farqi faqatgina yuzasining 5 sm qalinligini hisobga olinmaganda, bunday cho`kmalar moddalarning aylanma harakatiga qo`shilmaydi. Bunday ekosistemalarda qancha hosildorlik katta bo`lsa, shunchalik suvda kislorod tanqisligi kuchli bo`ladi. Suvli ekosistemalarni tezda ishdan chiqishiga sabab ham ana shunda.

Biologik mahsuldorlik ekosistemada biomasaning to`planish sur`ati bo`lib, bunda organizmlar o`z hayot faoliyati davomida organik moddani ishlab chiqishini akslantiradi.

Biologik mahsuldorlik vaqt birligi ichida maydon birligida organik moddaning miqdori ko`rinishida o`lchanadi ($Tqgaqyil$, $kgqm^2qyil$, gqm^2qkun va hokazo).

Avvalgi (o`simlik va boshqa avtotroflar) va keyingi (geterotroflar orqali) hosil qilingan biologik mahsulotlar farq qilinadi. Avvalgi mahsulot tarkibida umumiy (fotosintez mahsuloti) va toza biologik mahsulot – «daromad» (qaysiki o`simliklarga nafas olishdan va organik moddalarning ildizi orqali tuproqqa chiqarilganidan tashqari bo`lgan mahsulot) kiradi.

R.Uitteker (1980) avvalgi biologik mahsulot (quruq modda) bo`yicha ekosistemalarni to`rt sinfga bo`ladi:

1. Juda yuqori ($2 kgqm^2$ yildan ko`proq). Bunday mahsuldorlik namli tropik o`rmonlar, marjon (koralloviy) riflari, chuqur suvli okeanlarning

geotermal «oazis» rifli zonalari, Volga daryosi deltalaridagi zich o'sadigan qamishzorlari uchun xarakterli.

2. Yuqori ($1-2 \text{ kgqm}^2$ yilida). Bunday ko'rsatgich lipadubovie o'rmonlar, ko'l qirg'oqlaridagi qamishzorlar, makkajo'xori ekinzorlari va ko'p yillik sug'oriladigan o'tli yerlar uchun xarakterli.

3. Me'yorida ($0.25-1 \text{ kgqm}^2$ yilida). Qishloq xo'jalik ekinzorlarida, qarag'ayli va qayinli o'rmonlarda, yem-xashak maydonlarida va sahrolarda, suv o'tlari o'sgan ko'llarda bo'ladi.

4. Past (0.25 kgqm^2 yilidan kam). Issiq iqlimli cho'llarda, shimoliy muz okeanining artik cho'llarida, Kasbiy dengiz bo'yi yarim cho'llarida va shunga o'xshash zonalarda uchraydi.

Yer shari bo'yicha o'rtacha biologik mahsuldorlik yiliga 0.3 kgqm^2 oshmaydi.

Biomassa tirik organik moddaning (o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar, bakteriyalar) zaxirasi (miqdori), ekosistema «kapitali» bo'lib, bunda fitomassa (o'simliklar massasi), zoomassa (hayvonlar massasi), mikroblar massasiga bo'linadi. Quruqlikda o'rtacha 0.5 kgqga biomassa to'g'ri keladi.

Biomassaning asosiy kimyoviy elementi – uglerod bo'lib, 1 g organik uglerod quruq biomassaning 2.4 g ga to'g'ri keladi. Biomassadagi 100 qism uglerodga 15 qism azot va 1 qism fosfor to'g'ri keladi. Uglerod va azotning nisbati hayvon va o'simliklar biomassasida farq qiladi, bu esa ulardagi ozuqa resursi sifatining farqi bilan tushuntiriladi.

Biomassada uglerod, azot va fosfordan tashqari ko'p miqdorda kislorod, vodorod va oltingugurt ham mavjud.

2.3. Ekosistema biotasining tarkibi (bioxilmaxillik)

Ekolog uchun ekosistema birinchi navbatda funksional hodisa bo`lib, undagi energiya oqimi jadalligi, moddalarning aylanma harakatining xarakteri, biologik mahsuldorlik miqdorini baholash orqali aniqlanadi. Bundan tashqari, bunday hodisadagi biotani, ya`ni ekosistemaning tirik ishtirokchilari xilma xilligini aniqlash ham muhim rol o`ynaydi.

Ko`pgina ekosistemalar biotasining tarkibi murakkab bo`lib, juda xilma xil taksonlardan iborat. Har qanday ekosistemada o`simliklar, hayvonlar va mikroblarning ko`p turlari mavjud. Bunday turfa xillik ko`pgina ekosistema o`lchamlari, yoshi, geografik joylanishiga bog`liq bo`ladi.

Albatta har qanday bioekosistema uchun bunday xilma-xillikni aniq o`lchash mumkin, ammo juda murakkab. Murakkabligi shundaki, juda ko`p sonli mutaxassislarni jalb qilish va uzoq muddatli kuzatishlarni olib borishi bilan belgilanadi. Shu vaqtgacha biror bir tabiiy o`rta o`lchamdagi ekosistemalar uchun bunday masala yechilmagan. Chunki oladigan natija sarf qiladigan mablag`ga nisbatan juda ham kichik. Bunday qiyinchiliklar asosida «xilma-xillik xilma- xillikni tug`diradi» prinsipi yotadi.

Odatda ekosistema bioxilma-xilligini o`simliklar va hayvonlardagi xilma-xillik bilan taxminiy baholaydilar.

R.Uittekerning (1980) fikricha, prognozashtirishning eng qiyin muammolaridan biri ekosistemaning tur boyligini aniqlash. Bu masalaning yana bir qiyinligi shundaki, ekosistema bioxilma-xilligi juda ko`p ekologik omillarga bog`liqdir. Agar ekologik omillarning o`zgaruvchanligini ko`z oldimizga keltirsak, unda bu masalaning yechimi yanada qiyinligini aniqroq tasavvur qila olamiz.

Ekosistemaning bioxilma-xilligiga yana bir muhim masala, ya`ni ekosistema turg'unligining bioxima-xilligiga bog'liq. Albatta to`g'ridan to`g'ri bog'liqlik yo`q. Chunki juda ko`p ekosistemalar bioxilma-xilligi juda past, ammo turg'un (misol uchun tundradagi ekosistemalar, tog' ekosistemalari) bo`lib, buning teskarisi ham mavjud (misol uchun ko`pgina namli tropik o`rmonlar ekosistemasida bioxilma-xillik darajasining kattaligiga qaramasdan turg'unmas va buzilgandan so`ng juda ham sekin qayta tiklanadi). Hali bu muammo ham ekosistemalar uchun o`z yechimini topgani yo`q.

3. Biosfera

Ekosistema konsepsiyasini bayon qilganda biz undagi energiya va moddalarning oqimi haqida to'xtalib o'tdik. Energiya transformatsiyasini xarakterlash uchun Lindiman (10% qoida) qonunini va bu qonundan chetlanishlarni ham tushuntirdik. Ammo moddalarning siklik sirkulyatsiyasining qonuniyligi haqida gapirmadik. Chunki ekosistema o'lchamsizligini nazarda tutganda, moddalarning siklik sirkulyatsiyasi haqida gapirishni aniq ekosistema uchun iloji yo'q. Bunday masalaga eng katta ekosistema biosfera uchun qarash anchagina qulay (Mirkin, Naumova, 2005).

Biosfera haqidagi tasavvurlar A.Lavuaze, J.B.Lamark va A.Gumboldning ilmiy izlanishlarida keltirilgan. Ammo «biosfera» terminini birinchi bo'lib avstriyalik olim E.Zyuss 1875 yilda taklif qildi. Bunday termin orqali u Yer sharini tiriklik mavjud bo'lgan ma'lum bir qavatini belgiladi. Biosfera ilmiy nazariyasiga katta hissa qo'shgan olimlardan yana biri bu rus olimi V.I.Vernadskiydir (1926). U tirik organizmlarni geologik qayta tiklash rolini o'rganib chiqqan olimlardan biri hisoblanadi. Tirik organizmlar katta geologik quvvatga ega kuch bo'lib, biosferani yaratgan va hozirgi kunda uning ana shu holatini saqlab turibdi.

3.1. Biosfera - Yer qobig'i

Biosfera uch tarkibiy qismdan iborat: atmosfera, gidrosfera va litosfera.

Atmosfera – Yerning tashqi gazsimon qobig'i bo'lib, u 100 km balandlikgacha yoyilgan. Asosiy tashkil qiluvchilari – azot (78%), kislorod (20.95%), argon (0.93%), dioksid uglerod (0.03%). Atmosfera bir tomondan

organizmlarni hayot faoliyati mahsuli bo`lib 20-45 km balanlikda ozon qavati joylashgan. Bu qavatda ozon miqdori atmosferaning boshqa qavatlariga nisbatan 10 marotaba ko`p. Ozon qavati yer sharini tirik organizmlari uchun noqulay bo`lgan quyoshning haddan ziyod radiatsiyali ultrabinafsha nurlaridan himoya qiladi.

Atmosfera va Yer yuzasi orasida doimo issiqlik, namlik va kimyoviy elementlar bo`yicha almashinuv bo`lib turadi. Bundan tashqari atmosfera holatiga inson hayot faoliyatining ta`siri katta. Bunday ta`sir natijasida atmosferada metan, azot oksidlari va boshqa gazlar ham paydo bo`ladi, ular o`z navbatida har xil jarayonlarni yuzaga keltiradi, misol uchun parnikoviy effekt, ozon qatlamining buzilishi, kislotali yomg`irlar, smog va boshqa holatlarni.

Gidrosfera – uzlukliz qobiq bo`lib, dengiz va okeanni o`z ichiga olib, Yer yuzasining 2q3 qismini egallaydi. Quruqlik qismida gidrosfera alohida ko`llar, daryolar va yer osti suvlari ko`rinishida mavjud (2-jadval).

2-jadval

Yer gidrosferasida suv massasining taqsimlanishi

Gidrosfera qismlari	Suv hajmi Ming. km ³	Suv hajmining umumiy miqdori, %
Dunyo okeanida	1370000	94
Yer osti suvlari	60000	4
Muzliklarda	24000	1.7
Ko`llarda	280	0.02
Tuproq suvlari	80	0.01
Atmosfera bug`larida	14	0.001

Daryolarda	1.2	0.0001
Umumiy gidrosferada	1454000	100

Gidrosferaning 94% ni okean va dengiz shoʻr suvlari tashkil qiladi. Daryo suvlari atmosferadagi suvga nisbatan 10 marotaba kam. Chuchuk suvning 3q4 qismi organizmlar uchun foydalanish mumkin boʻlmagan Arktika va Antarktida muz togʻlarida yigʻilgan. Hozirgi kunda chuchuk suvning yetishmaslik muammosi insoniyat sivilizatsiyasini bilan birgalikda kundan kunga murakkablashib bormoqda.

Litosfera – Yerning yuqori qattiq qobigʻi boʻlib, qalinligi 50-200 km dan iborat boʻlishi mumkin. Litosferaning yuza qismi yer poʻstlogʻi deyiladi. Litosferani tashkil qiluvchi modda qisman organizmlarning (molyus, dengiz hayvonlari) faoliyati boʻlib, bu nafaqat torf, toshkoʻmir, yoqilgʻsi slanslari, balki keng tarqalgan karbonat kalsiydan iborat. Litosferadagi asosiy muhit litosfera va atmosfera chegarasida joylashgan qismi – tuproqdir.

Hozirgi vaqtda tuproqning insoniyat hayot faoliyatining texnogen taʼsiri ostida koʻp qismi ishdan chiqqan, yaʼni qishloq xoʻjalik va tabiiy ekosistemalarning normal faoliyati uchun yaroqsiz boʻlib qolmoqda. Sunʼiy tuproqlar (texnogen) shaharlarni 55% ni, bir xil urbanizatsiyalashgan joylarda (Evropa, Yaponiya, Gonkong va boshq.) 95-100% ni tashkil qiladi va qalinligi bir necha oʻn metrlargacha boradi. 2001 yilga borib quruqlikning 1q6 qismini har xil njener inshootlar (bino, yoʻl, suv havzalari va omborlari, kanallar) tashkil etgan.

Biosfera gidrosferaning barcha qismini, atmosfera va litosferaning bir qismini oʻz ichiga oladi. Uning yuqori chegarasi dengiz sathidan 6 km balanlikda joylashgan boʻlib, quyi chegarasi esa 15 km qalinlikda yer poʻstlogʻiga kirgan (bunday chuqurlikda neftli suvlarda bakteriyalar mavjud)

va 1 km okean chuqurligicha cho`zilgan. Yer diametriga (13000 km) nisbatan biosfera uning yuza qismining yupqa pardasi hisoblanadi. Ammo asosiy hayot manbai biosferaning yana ham tor qalinligidagi qismida to`plangan. Asosiy hayot qobig'i quruqlik, atmosfera va okeanning bir necha 10 metrlik qismini tashkil qiladi (3-jadval).

3-jadval

Biosfera biomassasining strukturasi (quruq modda hisobida)

Muhit	Organizmlar guruhi	Massa, 10^{12} t	Qisman, %
Kontinentlar	Avtotroflar	2.40	99.2
	Getrotroflar	0.02	0.8
	Hammasi	2.42	100
Okeanlar	Avtotroflar	0.0002	6.3
	Getrotroflar	0.0030	93.7
	Hammasi	0.0032	100
Atmosfera	Avtotroflar	2.4002	99.0
	Getrotroflar	0.0232	1.0
	Hammasi	2.4234	100

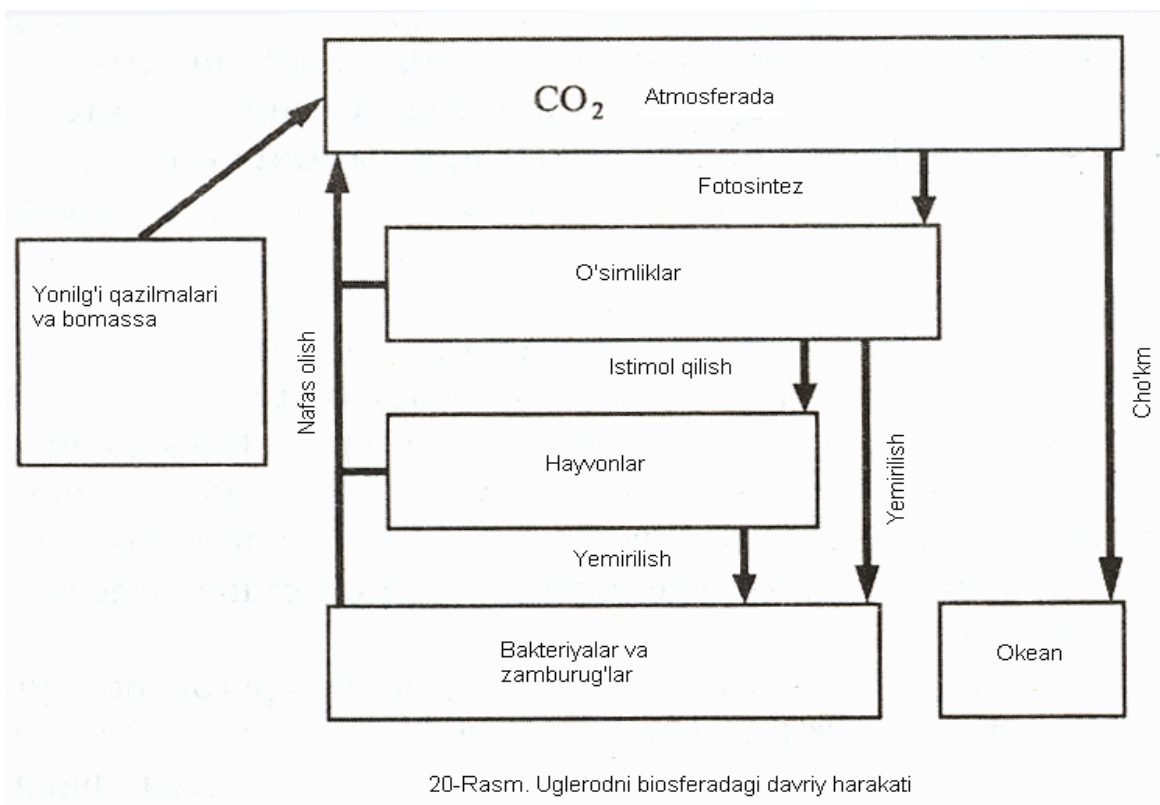
Biosferada hamma moddalar aylanma harakat qiladi, ya`ni ular organik moddalarni sintez qiladi va yemirilish jarayonlarida ko`p marotaba ishtirok etadi. U yoki bu darajada kimyoviy elementlarning qaryib barchasi moddalarning aylanma harakatida ishtirok etadi, ammo biosfera uchun muhim bo`lgan moddalar – suv, kislorod, uglerod, azot va fosforning aylanishidir.

3.2. Biosferada asosiy moddalarning davriy aylanishi

Biogen va abiogen sabablar asosida biosferada moddalarning davriy aylanishi biosferaning muhim funksional xarakteristikalaridan hisoblanadi. Hozirgi kunda insoniyat sivilizatsiyasining taraqqiyotiga biosferaning bunday muhim funksional xarakteristikasining ta'siri katta. Bunday ta'sir biosferadagi jarayonlarning tabiiy oqimiga manfiy ta'sir qilib, kelajak avlod uchun juda ham og'ir oqibatlarni tug'dirishi mumkin. Asosiy biogen moddalarning davriy aylanishini ko'rib chiqamiz (Mirkin, Naumova, 2005).

3.2.1. Uglerodning davriy aylanishi

Uglerod biosferaning eng asosiy davriy aylanishlaridan biri hisoblanadi. Chunki uglerod organik moddalarning asosiy qismini tashkil qiladi. Davriy aylanishda dioksid uglerodning ahamiyati juda ham muhim (1-rasm).



20-Rasm. Uglerodni biosferadagi davriy harakati

Quruqlik va okeanda organizmlar tarkibidagi «tirik» uglerod zaxirasi berilganlarga ko`ra, 550-750 Gt (1Gt – 1 mlrd t.) tashkil qiladi, shundan 99.5% quruqlikda, qolgan qismi okeanda hisoblanadi. Bundan tashqari okeanda 700 Gt uglerod erigan organik modda tarkibida mavjud.

Neorganik uglerod zaxirasi yetarli darajada katta. Quruqlik va okeanning har bir kvadrat metrda 1 kg atmosfera uglerodi va okeanning har bir kvadrat metri ostida 4 – 100 kg uglerod karbonat va biokarbonat ko`rinishda mavjud. Uglerodning bunday ko`p miqdori cho`kma jinslar tarkibida mavjud.

Uglerodning taxminan 1q3 «tirik» qismi (200 Gt) sirkulyatsiyalanadi, ya`ni har yili fotosintez jarayonida organizmlar orqali o`zlashtiriladi va qayta atmosferaga chiqariladi. Taxminan shuncha okeanda o`zlashtirilib atmosferaga chiqariladi. 50%-cha (b`azi bir berilganlarga ko`ra, 90%) uglerod dioksid ko`rinishda tuproq mikroorganizmi – redutsentlar orqali atmosferaga qaytariladi. Bunday jarayonda bakteriya va zamburug`larning hissasi teng.

Barcha organizmlar orqali nafas olish jarayonida dioksid uglerodni chiqarish redutsentlar faoliyatiga nisbatan kam.

Ba`zi bir bakteriyalar dioksid ugleroddan tashqari metan gazini hosil qiladi. Tuproqdan metanning ajralib chiqishi tuproq namligiga bog`liq, agar namlik ko`p bo`lsa, metan hosil qiluvchi bakteriyalar faoliyati faollashadi. Botqoqlarda metan ko`p ajralib chiqishining sababi ham shunda.

Hozirgi kunda yoqilg`i qazilmalarini ko`p yoqishdan, tuproqlarni degumifikasiyalash va botqoqlarni quritish sabablariga ko`ra uglerodning davriy aylanishi anchagina buzilgan. Umuman olganda atmosfera tarkibidagi dioksid uglerodning miqdori har yili 0.6 % ga oshib bormoqda. Bundam ham tezroq metan miqdori 1-2 % ga oshmoqda. Ular atmosferadagi parnik effektining asosiy sababchilari bo`lib, bunda 50% dioksid uglerodiga va 33% i metan gaziga bog`liq.

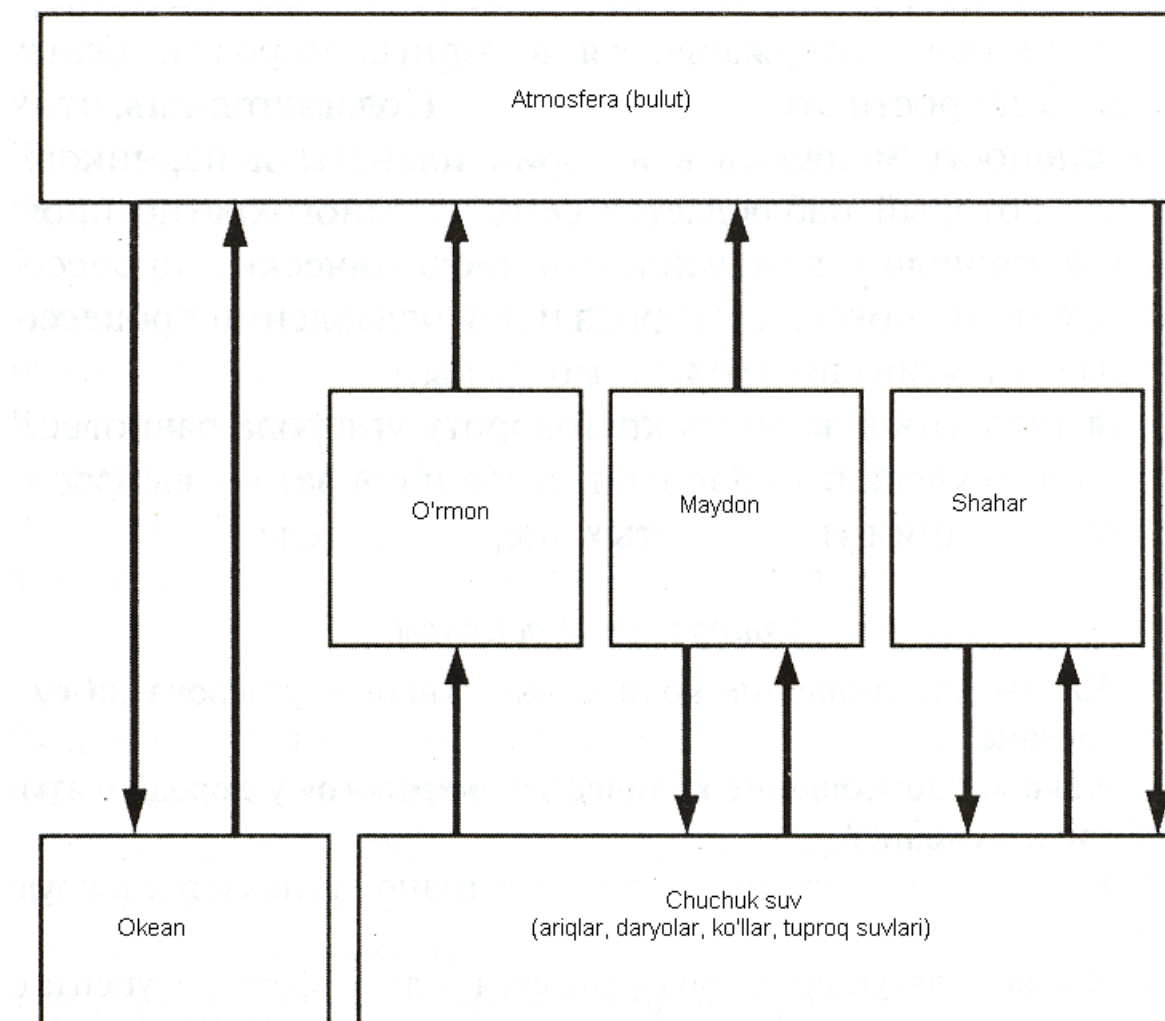
Biosfera uchun parnik effektining kuchayishi qaysi holatlarga olib kelishi no`malum, katta ehtimolli prognoz – iqlimning isishidir. Ammo iqlimning «mashinasi» dengiz oqimlari hisoblanadi, ularning o`zgarishi, muzliklarning erishi natijasida ba`zi rayonlarning ob-havosini sovishiga olib kelishi mumkin (shu jumladan Evropada Golfstrim oqimining o`zgarishi natijasida). Dioksid uglerod konsentratsiyasining o`zgarishi ta`sirida katta tabiiy ofatlarning tez-tez sodir bo`lish ehtimoli katta bo`lishi mumkin, misol uchun cho`llanish, suv toshqini va boshqalar.

Uglerodning biosferadagi davriy aylanishini muvozanat holatiga keltirish uchun o`rmonlarni kengaytirish va uglerodli yonilg`i manbalarini yoqish natijasida gazlarning atmosferaga chiqarilishini ancha kamaytirish zarur.

3.2.2. Suvning davriy aylanishi

Suv nafaqat suv havzalaridan va tuproqdan, balki tirik organizmlardan ham bug'lanadi, chunki ularning terisi 70% suvdan iborat. Suvning katta miqdori (taxminan 1/3 qismi) o'simliklar orqali, ayniqsa daraxtlar orqali bug'lanadi: 1 kg organik moddani saqlash uchun har xil joylarda 200 dan 700 litrgacha suv sarflanadi. Suvning umumiy davriy aylanishi 2-rasmda keltirilgan. Gidrosfera suvining har xil fraksiyalarining davriy aylanishi turli sur'atda yuz beradi. Masalan, muzliklar tarkibidagi suvning to'la almashinishi uchun 8 ming yil, Yer osti suvlari uchun 5 ming yil, okean uchun - 3 ming yil, tuproq suvlari uchun – 1 yil vaqt lozim. Atmosfera bug'lari va daryo suvining to'la almashinuvi uchun 10-12 sutka lozim.

Keyingi paytlarda insonning atrof-muhitga bo'lgan ta'siri natijasida suvning biosferadagi tabiiy davriy aylanishining muvozanati buzildi. O'rmon suvlarining bug'lanishi o'rmonzor yerlarining kamayganligi tufayli ancha qurigan, ammo qishloq xo'jaligining rivojlanishi natijasida tuproq yuzidan suvning bug'lanishi ko'paygan. Okean yuzining ko'p qismi neft pardasi bilan qoplanganligi natijasida, suvning bug'lanishi kamaygan. Suvning davriy aylanishini buzilishi biosferadagi turg'unlikning buzilishiga ta'sir qilib, juda yomon oqibatlarga olib keladi.

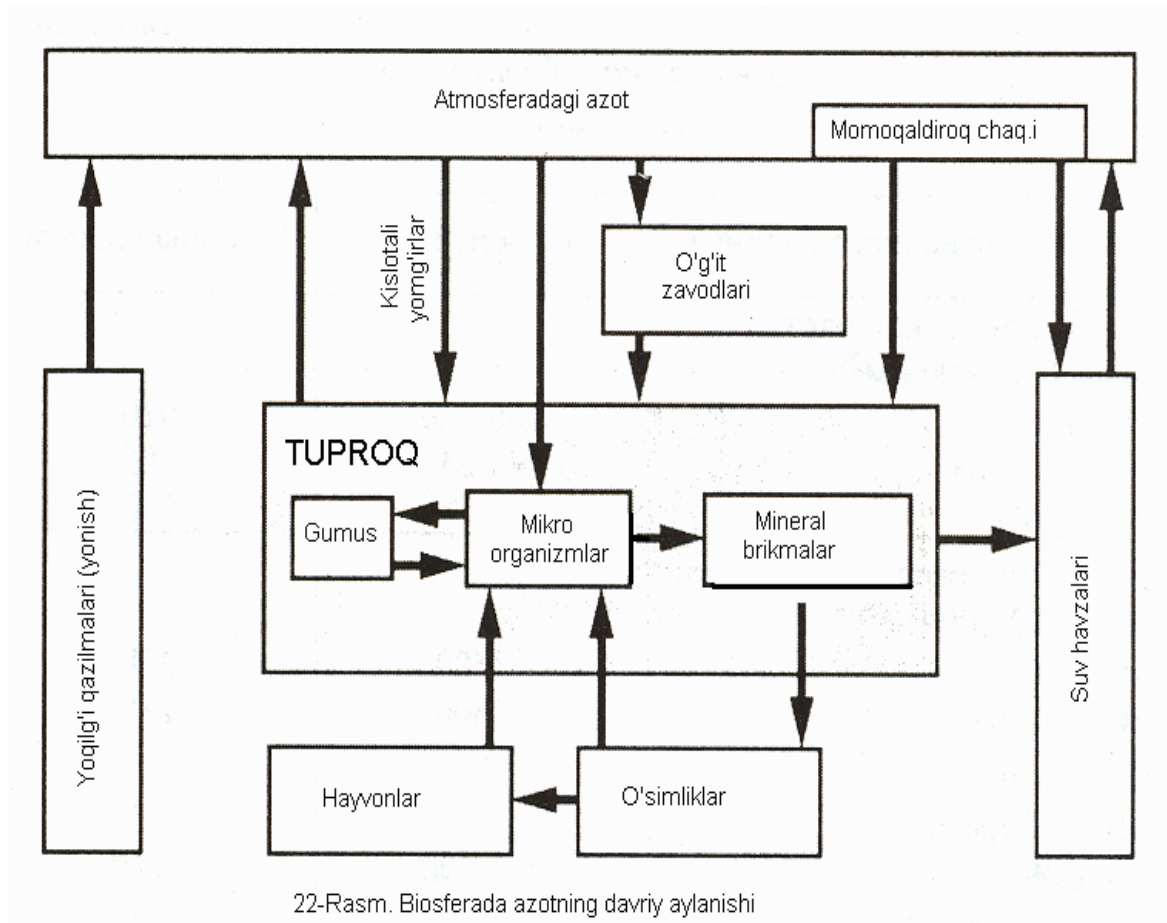


21-Rasm. Suvni biosferadagi davriy aylanishi

3.2.3. Azotning davriy aylanishi

Biosferada azot sirkulyatsiyasi quyidagi sxema bo'yicha o'tadi (3-rasm):

- atmosferadagi inert azotni o'simliklar uchun qulay ko'rinishga aylanishi (biologik azotofiksatsiya, chaqmoq bo'lganda amiakning qosil bo'lishi, azotli o'g'it ishlab chiqarish zavodlari);
- o'simliklar orqali azotning hal qilinishi;
- o'simliklardan azotning hayvonlarga o'tishi;
- detritga azotning yig'ilishi;
- detritli mikroorganizm – redutsentlar yordamida molekulyar azot ko'rinishigacha parchalanishi.



Dengiz ekosistemalarida azotfikatorlar rolini sionobakteriyalar bajaradi, ular azotni ammiakga bog'laydi, bu ko'rinishdagi bog'lamni fitaplanktonlar hal qiladi.

Hozirgi kunda tabiiy ekosistemalardagi biologik azotfikatsiyaning sun'iy ravishda ishlab chiqarishiga nisbatan kamayishi va 2020 yilga borib ishlab chiqarishni hozirgi kunga (90-130 va 140 mln t yiliga) nisbatan 60 % ga ko'payishini nazarga tutsak, suv havzalarida evtrofikatsiya jarayonining yanada kuchayishini kutish mumkin. Bunday holatni ertangi kuni yangi ekologik muammolarni yaratadi. Bunday muammolar suv havzalarini evtrofikatsiyalanishi va kislotali yomg'irlarning yog'ilishini (nazarga tutsak, hozirgi kunda AQSH da yomg'ir orqali 20-50 kgqga, bir xil nohiyalarda 150 kgqga gacha yog'ilishini) va hokazo muammolarni tug'dirishini tasavvur qilish qiyin emas.

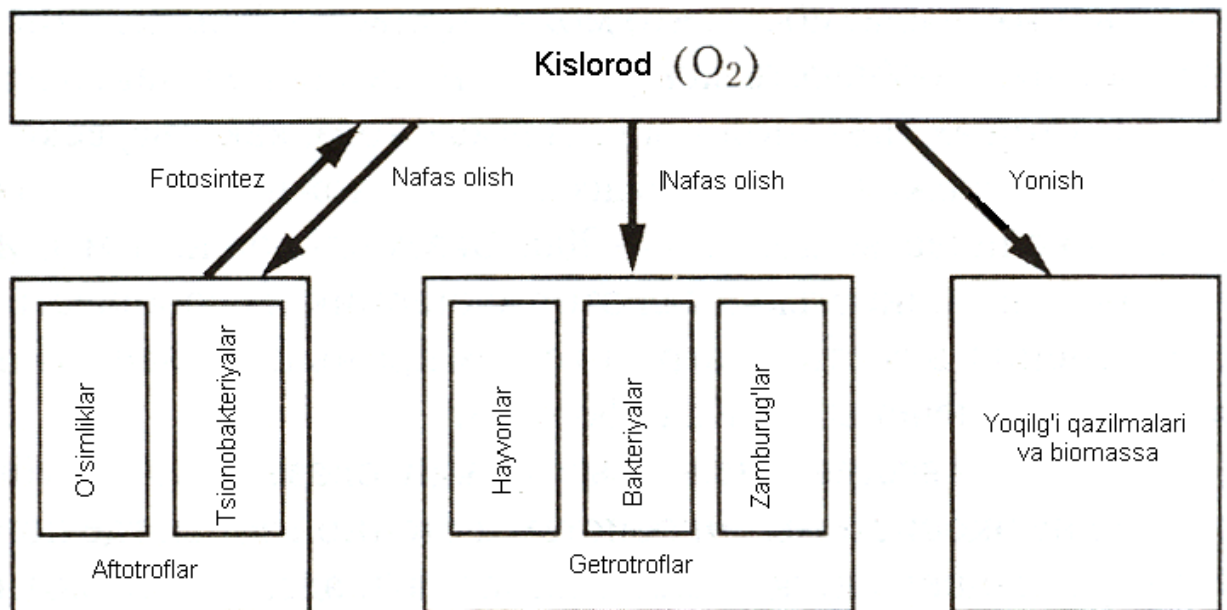
Azot emissiyasi 10-30 kgqga bo'lsa, ekologik xavfsiz hisoblanadi. Bundan ortig'i ekosistemalarda yetarli darajada o'zgartirishlarni tug'diradi: tuproqning achishi, chuqurroq gorizontlarda ozuqa elementlarining ishqorlanishi, daraxtlarning qurishi va nitrofil turlarning yoppasiga ifloslanishini rivojlanishi yuz berishi mumkin. Bundan tashqari o'simliklarda azotning ko'pligi natijasida ularni istemol qilish darajasi oshadi va ularning o'simliklar uyushmasidagi dominantligi pasayib, yo'qolib ketishi mumkin.

Bunday holat cho'l zonalari uchun teskari holatga ham olib kelishi mumkin. O'z hosildorligi oshirilgan holda qo'shimcha azot hisoblanadi.

Azotning tabiiy davriy aylanishini tiklash uchun azotni ishlab chiqarish va uning atmosferada chiqarilishini kamaytirishi orqali erishish mumkin.

3.2.4. Kislorodning davriy aylanishi

Atmosferadagi kislorod biogen chiqishga ega va uning biosferadagi sirkulyatsiyasi, atmosferadagi zaxirasi o'simliklar fotosintezi va organizmlarning nafas olishi va issiqlik qazilmalarini yondirilishi jarayoni natijasida to'ldirilib turish tufayli sodir bo'ladi (4-rasm). Bundan tashqari kislorodning bir qismi atmosferaning yuqori qismlarida quyoshning ultrabinafsha nurlarini suv bug'lariga ta'siri va ozonning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Kislorodning bir qismi yer usti qobig'idagi oksidlanish jarayonlariga sarflanadi, vulqonlarning otilishi natijasida.



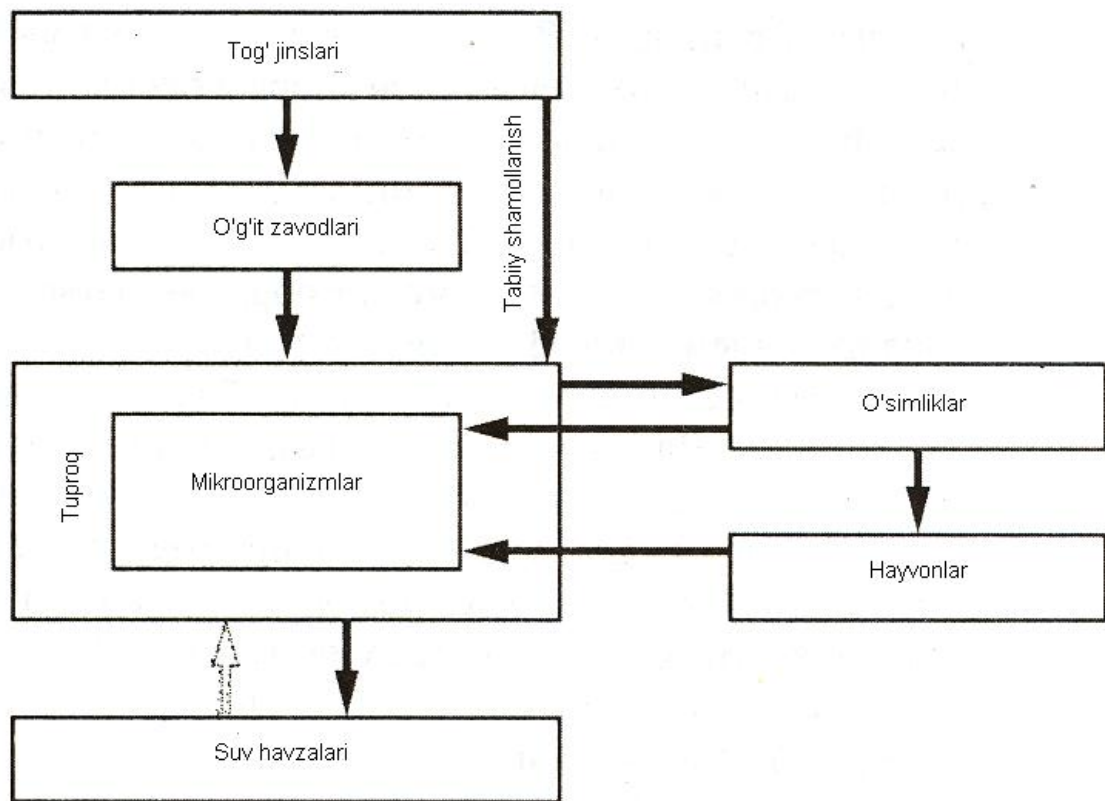
23-Rasm. Biosfersda kislorodning davriy aylanishi

Bunday davriy aylanish juda murakkab, chunki kislorod har xil reaksiyalarda ishtirok etadi va juda ko'p organik va noorganik birikmalar tarkibiga kiradi. Kislorodning atmosferada to'la davriy siklini borishiga uchun

2000 yil vaqt sarflanadi (har yili taxminan atmosferaning 1q3 dioksid uglerodi yangilanadi). Hozirgi vaqtda kislorodning davriy aylanishi turg'un holatda saqlanmoqda, faqat bir xil aholisi zich bo'lgan shaharlarda transport va ishlab chiqarish korxonalari ko'p bo'lgan joylarda lokal ko'rinishda buzilishlar bo'lishi mumkin.

3.2.5. Fosforning davriy aylanishi

Fosforning davriy aylanishini ma'lum bir yaqin vaqt davomida shartli ravishda aytish mumkin. Chunki fosfor uglerod, kislorod va azotga nisbatan ancha og'ir va tez parchalanadigan bog'lamlarni hosil qiladi, u faqat quruqlikdan okeanga o'tishi va qaytishi esa geologik o'zgarishlar natijasida quruqlikka ko'tarilishi tufayli yuz berishi mumkin. Shuning uchun fosforning davriy aylanishini «ochiq» deyishadi (5-rasm).



24-Rasm. Biosferada fosforning davriy aylanishi

Fosfor tog' jinslarida bo'lib, ishqorlanish natijasida tuproqqa tushadi va o'simliklar orqali hal qilinadi. Keyinchalik ozuqa zanjiri orqali hayvonlarga o'tadi. O'lik hayvon va o'simliklarning yemirilishi bilan fosforning bir qismi davriy aylanishda ishtirok etadi, boshqa bir qismi tuproqdan yuvilib, suv havzalariga (ariqlar, ko'llar va dengizlarga) tushadi. U yerda fosfor suv tagiga cho'kib, deyarli quruqlikka qaytmaydi, juda kam qismi dengiz mahsulotlari bilan qaytishi mumkin.

Bilamizki, quruqlikda fosfor jamg'armasi juda chegaralangan, hozirgi kunda uni okean tubidan olish katta muammo. Kelajakda fosfor tanqisligi vujudga kelishi mumkin. Shuning uchun fosfor resursini tejash maqsadga muvofiqdir.

4. Ekologiyada turg'unlik masalalari

4.1. Ekologiy turg'unlik tushunchasini tariflari

Turg'unlik tushunchasi ustida gap ketganda, albatta u yoki bu ko'rinishdagi fizik, kimyoviy yoki biologik ob'ektni ma'lum muddat vaqtida o'zining bir butunlik holatini o'zgartirmasdan saqlab qolish xususiyatini tushunamiz. Ekologik turg'unlik tushunchasi ustida gap yuritganda, oddiy ob'ekt turg'unlik tushunchasidan farqli o'laroq, biologik ob'ektlarning o'zaro ta'sirlarini uzoq muddatli vaqtda saqlab qolish xususiyatini tushunamiz. Ko'rinishidan oddiy ob'ekt turg'unlik tushunchasi ekologik turg'unlik tushunchasidan farq qiladiganga o'xshaydi, ammo chuqurroq fikr yuritganimizda shu narsa ayon bo'ladiki, har ikkala tushuncha ham qandaydir komponentlarning o'zaro ta'sir qonunlarini ma'lum bir vaqt intervallaridagi o'zgarmasligi tushuniladi. Demak, turg'unlik ma'lum bir qonuniyatning vaqt davomida o'zgarmasligi ekan. Qonun o'zgarar ekan, turg'unlik o'zgaradi. Turg'unlik o'zgaradi degani qonunning davomiylik vaqtini masshtabini o'zgarishi tushuniladi. Qonun faqat va faqat tashqi ta'sir natijasida o'zgarishi mumkin. Tashqi ta'sirining qonunning o'zgarish darajasiga bo'lgan ta'sir oralig'i qaralayotgan qonun turg'unlik chegarasi deyiladi. O'rganilayotgan ob'ekt turg'unligini o'rganish turg'unlikning chegaralarini aniqlashdan iborat.

Murakkab sistemaning bir butunligini namoyonligining sifat ko'rsatgichlari – effektivlik, mustahkamlik va boshqa parametrlarini xarakterlaydigan bir guruh funksiyalarini ma'lum berilgan sharoitda baholash tabiiydir. Bu nuqtai nazardan xarakterlovchi ko'rsatgichlar berilgan chegarada bo'lsa, sistema faqat shu talab qilingan xususiyatlarga ega bo'ladi. Haqiqatda

esa sistema bir butunligining namoyon bo'lish shartlari doimiy emas, har xil tabiiy o'zgarishlarga bog'liq. Tabiiy o'zgarishlarga bog'liq ravishda sistema sifat ko'rsatgichlarining qiymati o'zgaradimi, agar o'zgarmasa qanchagacha o'zgarmasligi mumkinligini bilish muhim hisoblanadi.

Murakkab sistemalarning bir butunligini namoyon bo'lish turg'unligi deganda sharoitni o'zgarishi ta'sirida sistemani xarakterlaydigan ko'rsatgichlarni o'zgarmaslik qobiliyati tushuniladi. Turg'unlik tushunchasiga yana aniqroq ma'no berish uchun sistema sifat ko'rsatgichlarini alohida ajratib olib, har biri uchun mumkin bo'lgan o'zgarish (sifat xususiyatlarini saqlagan holda) intervallarni va ularni o'lchash metodini muayyan qilish lozim (Buslenko, 1978).

Umuman ekologiyaning (va xususan matematik ekologiyaning) markaziy muammolaridan biri, bu turg'unlik muammosi (Svirejev, 1987), ekosistemaning bir butunligini saqlab qolinishi hisoblanadi. Ma'lumki, faqatgina turg'un ekosistemalargina uzoq muddatda mavjud bo'la oladi. Boshqa tomondan, ekosistemalarga bo'ladigan maksimal yuklamani ularning turg'unlik chegarasi aniqlaydi. Agar turg'unlik ko'rsatgichining qiymati ko'rsatilgan chegaradan chiqsa, unda «ekologik inqiroz» boshlanadi, ya'ni sistemaning inqiroz jarayoni boshlanadi. Amaliy ekologik masalalarni qarayotganda albatta turg'unlik masalalariga duch kelamiz, ya'ni ifloslanish chegarasini, u yoki bu turdagi tadbirlarning ta'sir darajasini, ularni bajarish yoki bajarmasligini aniqlashdek. Bu muammolarning yechimi turg'unlikning sifat ko'rsatgichlaridan miqdoriy ko'rsatgichlarga o'tsak, faqat shu holatda aniq va muayyan bo'ladi.

Turg'unlik deganda tashqi ta'sirga nisbatan o'zining muvozanatini o'zgartirmasligi (ma'lum bir oraliq nazarda tutiladi) tushuniladi. Bu masalaga doir juda ko'p har xil aytilgan fikrlarni tahlil qilib turli biologik sistemalarga

nisbatan qo`yiladigan talablar guruhini ajratish mumkin. Bunday talablarni «turg'unlik» so`zi bilan umumlashtirish mumkin.

Birinchisi, butun bir geografik region yoki landshaftni vaqt bo`yicha ma`lum o`zgarmaslik talabi. Region o`ziga ko`p sonli har xil biogeotsenozlarni qamrab olishi mumkin, regionning umumiy ekosistemi esa har xil bir-biri bilan yetarli sust bog`liqli ekosistemalardan iborat. Region dinamikasini xarakterlaydigan asosiy jarayon – ularni tashkil qiluvchi turlar sonining o`zgarmasligi, yana aniqrog`i global bioximik sikllarning o`zgarmasligi.

Ikkinchi guruh talab – berilgan biologik uyushmada turlar sonining saqlanishi. Biologik uyushma populyatsiyaga nisbatan yuqori darajali hayotiy qurilma bo`lib, bir necha populyatsiyalarning birlashmasidir va ma`lum ozuqa (trofik) zanjirini tashkil qiladi. Biologik uyushma konsepsiyasi tirik organizmlar populyatsiyalarini Yer yuzida tarqoq bir-biri bilan bog`liq bo`lmagan joylanishini emas, balki ma`lum bir uyushgan sistemani tashkil qilishini taqozo qiladi. Uyushma turg'un hisoblanadi, agar uni tashkil qiluvchi turlar soni uzoq vaqt davomida o`zgarmasa.

Oxirgi uchunchi guruh talabi alohida populyatsiyalarga nisbatan tegishli. Uyushma turg'un hisoblanadi, qachonki uni tashkil qiluvchi populyatsiyalarning o`lchamlari tebranishi tez-tez o`zgarishini his qilmasa, boshqacha aytganda populyatsiya soni fluktatsiyalarning yuz bermasligi nazarga tutilyapti.

4.2. Uyushma turg'unligi

Turg'unlik – sistemaning ichki xususiyati bo'lib, uni tashqi ta'sir natijasida mumkin bo'lgan o'zgarishlardan saqlaydi. Misol uchun, namgarchilik o'zining o'rtacha miqdoriga nisbatan 50 % ga kamaysin, uzoq muddatli vaqt davomida, bunda o'simlik mahsuldorligi 25 %, o'simliklar populyatsiyasi soni hammasi 10 % ga kamayadi. Bu misolimizda turg'unlik tuproqdagi namlikning zahirasi, quruqlikda o'simliklarning fiziologik moslanishi bilan belgilanishi mumkin. Uyushmaning turg'unligi uni tashkil qiluvchi turlarning gemeostatik reaksiyalariga bog'liq.

Turg'unlik konsepsiyalarini ko'rgazmali tasvirlashning eng yaxshi misoli bu, ma'lum bir idish va undagi sharcha hisoblanadi. Agar idish tagidagi muvozanatda bo'lgan sharchani ma'lum kuch ta'sir qilib siljitsak, sharcha idish devori bo'ylab tebranma harakatlanadi va ma'lum vaqtdan so'ng ya'na avvalgi o'zining muvozanat holatini oladi. Bunday muvozanat holatiga sharchaning o'tishi birinchidan, sharchaning massasi, sharchaga ta'sir qilayotgan kuch va idish devorlarining egrilik darajasiga bog'liq. Qanchalik idish devorlarining egrilik darajasi katta bo'lsa, sharchaning og'irlik kuchini muvozanatlanuvchi ta'siri shuncha katta bo'ladi. Sistemaning ma'lum bir o'zining holatiga qaytish qobiliyati turg'un muvozanat tushunchasi bilan bog'liq. Agar idishni populyatsiyaga ta'sir qiluvchi atrof-muhit omillari desak, unda sharchaning massasiga populyatsiya individlarining gemeostatik reaksiya qobiliyati analogidek qarash mumkin. Ma'lum bir kuchni po'latdan qilingan sharcha bilan tennis sharchasiga ta'siri har xil bo'ladi, xuddi birdaniga ob-havoning sovushi ayiq populyatsiyasining individlari bilan chivin populyatsiyalarining individlariga ko'rsatilgan ta'siridek.

Tekis yuzada turgan shar boshqa bir sistemani tashkil qiladiki, bunda sharchaning holatini o`zgartiruvchi yoki saqlab qoluvchi kuch yo`q. Bunday holat neytral muvozanat deyiladi. Agar sharchaga biror bir kuch ta`sir qilsa, sharcha harakatga kiradi va to boshqa bir kuch uning harakatini to`xtatmaguncha yoki saqlaguncha harakati davom etishi mumkin. Tabiatda bunday holatlar juda ham kam uchraydi. Tabiiy sistemalarning deyarli hammasi ma`lum bir muvozanat holatiga ega bo`lib, doimo ana shu muvozanatdagi holat atrofida tebranib turishadi. Sharchaga kattaroq kuch ta`sir qilsa, u idish devoridan chiqib ketishi mumkin, ya`ni o`zining muvozanat holatini yo`qotishi mumkin. Xuddi shunday populyatsiya ham o`z muvozanat holatini yo`qotishi mumkin, misol uchun populyatsiya sonining fluktatsiyasi natijasida.

Tashqi ta`sir ostida sharchaning idishdagi harakati miqdori sharcha massasiga va idish formasiga bog`liq. Shunga o`xshash populyatsiyadagi yoki uyushmadagi tebranishlar miqdori, biror bir tashqi ta`sir tufayli yuz berayotgan, shu sistemaga mansub bo`lgan ichki turg`unlikka bog`liq.

Berilgan sistemaning turg`unligini atrof-muhitdagi o`zgarishlarning sistema o`zgarishlariga nisbati sifatida aniqlash mumkin. Ammo bunday ta`rifni populyatsiya yoki uyushmaga nisbatan qo`llash qiyin. Qiyinligi shundaki, birinchidan atrof-muhitning qaysi aspekti turg`unlikni o`lchashi kerakligini biz bilmaymiz, ikkinchidan berilgan sistemaning qaysi komponenti sistema turg`unligining asl mohiyatini namoyon qiladi, bilmaymiz.

Turg`unlikning bayoni yoki o`lchashiga nisbatan biologik ma`nosini ochish juda qiyin. Tabiatdagi doimiylik inson uchun qulay, chunki bunday holat insonga o`z faoliyatini rejalashtirish uchun ancha qulaylik tug`diradi. Muhitdagi va uyushmadagi doimiylik har doim mahsuldorlikni va ekologik effektivlikni oshiradi, chunki bunday holatda gomeostazni saqlash uchun

sarflanadigan resurslar kamayadi, organizmlar uchun muhit shartlariga moslanish ham ancha oson o'tadi. Doimiylik - o'zgarmaslik degani. Biz ko'rib, his qilib turgan atrof-muhit tabiatdagi o'zgaruvchanlik natijasidir. Demak, doimiylik tabiat uchun emas biz uchun qulay bo'lishi mumkin. Aslini olganda gap absolyut turg'unlik doimiylik ustida ketmaydi, gap faqat nisbiy turg'unlik va doimiylik ustida ketadi.

Turg'unlik va unga yaqin terminlar ekologiyada xilma-xil ma'nolarda ishlatiladi. Masalaning bayonida bunday terminlarnin asl ma'nosida tushunmaslik ancha qiyinchiliklarni tug'dirishi mumkin. Shuning uchun bunday terminlarni ta'riflab o'tish maqsadga muvofiq bo'lardi.

Turg'unlik sistemaning shunday bir ichki imkoniyatiki, u har qanday tashqi ta'sirga qarshi tura olishi yoki sistemani ma'lum bir chetlanishlardan so'ng qayta avvalgi holatiga qaytarish funksiyasini bajarishi.

Doimiylik – sistemaning o'zgaruvchanlik darajasi o'lchovi.

Ko'ra bilish – o'zgaruvchanlik xarakterida davriylikning o'lchovi.

Muhit shart-sharoitlarining fasl o'zgarishini ko'ra bilish mumkin, kun sayin bo'layotgan o'zgarishlarni ko'p hollarda bilish qiyin.

Uyushmada yuz beradigan fluktatsiyalar darajasi uch omil orqali aniqlanishi mumkin. 1) fizik muhitning doimiyligi va ko'ra bilishli bilan; 2) alohida organizmlarning gomeostatik mexanizmlari va uyushmaning alohida birligi sifatida populyatsiyaning o'sish reaksiyalari; 3) uyushmadagi trofik struktura.

Dunyoning barcha meteorologik stansiyalarida ob-havo o'zgarishlari doimiy ravishda o'lchab boriladi. Bu berilganlar asosida ob-havo prognozlarini qilinadi. Bunday prognozlar ko'pgina o'rtacha qiymatlarga asoslangan bo'lib, fasl o'zgarishlari atrofidagi tebranishlardir. Bunday o'rtacha qiymatlar har kungi ob-havo o'zgarishlari bilan kamdan kam to'g'ri kelsa ham, ammo o'sha

qiymat atrofida bo'lishi mumkin. Asosan ana shunday o'zgarishlarning xarakteri ko'zda tutiladi.

Bugungi kunga kelib shuni aytish mumkinki, har qancha prognozlashtirish usullari takomillashgan bo'lmasin, aniq ob-havoni oldindan aytib berish muammoligicha qolayapti. Juda qisqa vaqt mobaynida aytish mumkin. Misol uchun bir necha daqiqa oldin qattiq yomg'ir yog'ilishi yoki yanvar oyida hatto may oyida bo'lib o'tgan namgarchilik iyun qurg'oqchiligini olib kelishini mumkin.

Tropik rayonlarda butun yil davomida ob-havo issiq, iqlimning namgarchiligi yuqori bo'ladi. Ammo bu umumiy ko'rinish aldamchi ko'rinish bo'lishi mumkin. Bunga doir misollar ko'p, fizik muhitning o'zgaruvchanligi to'g'risida Riklfsda (1979) batafsil misollar keltirilgan.

Populyatsiya miqdori va alohida organizmlarning faollik doimiyligi muhit sharoitining tebranishi va sistema ichki turg'unligining o'zaro ta'sirini akslantiradi. Bunday o'zaro ta'sir natijasini daraxtlar o'sishining yillik xalqalarini o'rganishda ko'rish mumkin. Daraxt yog'ochi yadrosida berilgan daraxtning o'sish tezligi nihollik stadiyasidan boshlab qayd qilinadi. Daraxt tanasida yiliga bitta xalqa paydo bo'ladi, shuning uchun har bir xalqani sanash qiyin emas va xalqa kengliklaridagi farqni temperatura va tegishli yillardagi yomg'irgarchilik miqdori bilan taqqoslash mumkin. Daraxtni iqlim omillarining tebranishiga nisbatan sezgirligi, uning qaerda o'sishiga bog'liq.

Yillik o'sish xalqalarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, tirik organizmlar muhitidagi tebranishlarni to'laligicha akslantirmaydi va daraxtlarning o'sish jarayonining ichki turg'unligi haqida hech qanday xulosa qilishgayam asos bo'la olmaydi. Turg'unlik haqidagi ba'zi bir umumiy prinsiplarni gomeostaz va populyatsiyaning o'sishi bayonidan keltirib chiqarish mumkin. Yirik organizmlar uchun sath yuzasining hajmiga katta bo'lmagan nisbatini

xarakterlaydi. Shuning uchun ularning ichki muhiti tashqi muhitiga kam bog'liq bo'ladi. Kichik organizmlarning ichki muhitiga nisbatan. Yetuklik yoshiga yetmagan ko'p sonli populyatsiyaning turg'unligi odatda past bo'ladi. Yetuk yoshli individlar populyatsiyasiga nisbatan.

Muhit sharoitlarning tebranishiga populyatsiya reaksiyasining tezligi ham turg'unlikning muhim komponentlaridan biri hisoblanadi. Misol uchun kichik organizmlar tez ko'payishi va moslanishi, yirik organizmlarda bunday ko'payish va moslanish ancha sekin boradi. Bunday ko'rsatgichlar qanchalik aniqlanganligiga qaramasdan organizmlarning turg'unligi haqida aniq fikr aytishga asos bo'lolmaydi.

Umuman va butunligicha populyatsiyalarning uzoq vaqt davomida o'zini saqlashi turg'un hisoblanadi. Ulardagi tebranish darajasiga bog'liq bo'lmagan holda. Turg'unmaslikning oxirgi o'lchovi – ularning qirilib ketishi. Kam sonli populyatsiyalar boshidan noqulay holatda bo'lishadi ko'p sonli populyatsiyalarga nisbatan va ularning yo'qolib ketish ehtimoli muhitning o'zgarishi natijasida katta. Albatta, populyatsiya individlarining muhit o'zgaruvchanligiga nisbatan moslanish darajasi ularning turg'unlik darajasini belgilovchi muhim ko'rsatgich hisoblanadi.

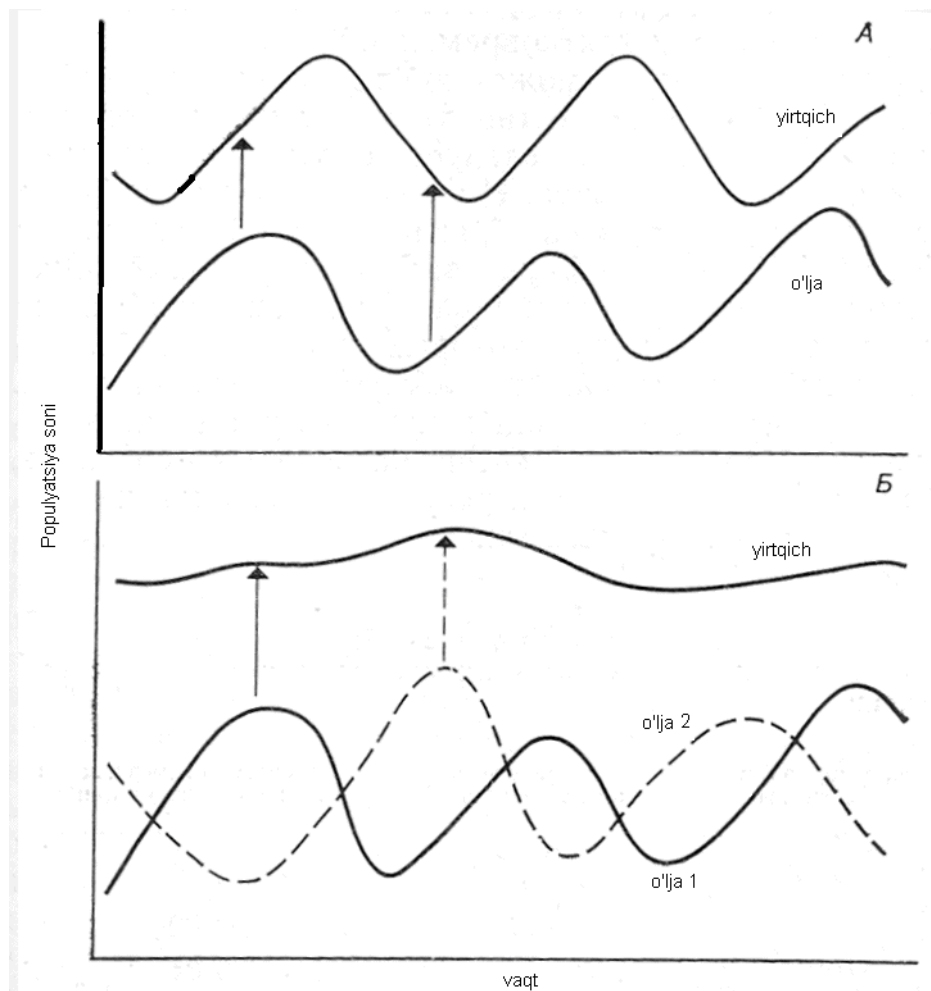
Umuman murakkab tuzilish va xilma-xillikning yuqoriligi bir qarashda undagi turg'unlikni akslantirsa ham, ammo bunday holatlarda populyatsiyalarning o'rtacha o'lchamlari kamayadi. Bunday holatlarni tropik turlarning kuzatilishidan ko'rish mumkin (Riklefs, 1979). Bunda populyatsiyalarning yo'qolib ketish ehtimoli katta bo'ladi. Demak uyushmadagi murakkablik va xilma-xillik ko'rsatgichlari turg'unlikni uncha aniq akslantirmaydi, faqat muhit fizik sharoitlari past o'zgaruvchanlikda bo'lishi mumkin

Xulosa qilib aytish mumkinki, turfunlik – uyushmadagi hamma biotik va abiotik omillarning murakkab o`zaro ta`sirining muvozanatli bir holati.

4.3. Xilma-xillik, murakkablik va uyushma turg'unligi

Qabul qilinganki, agar yuqori xilma-xillik ba'zi populyatsiyalarning yo'qolib ketish vaqtini tezlatrsa, bu o'z navbatida uyushma turg'unligining pasayishiga olib kelsa, xilma-xillik va murakkab trofik tartib uyushma funksiyasining turg'unligini kuchaytiradi. Bu prinsipni quyidagi sodda va aniq misolda ifodalash mumkin: qaerda yirtqichlar ko'p sonli o'lja turi bilan oziqlansa, ular o'sha o'lja turi bilan oziqlanishga tez ixtisoslanishi mumkin, qaysiiki ko'p sonli hisoblanadi. Bunda ozuqani almashtirish imkoniyati yirtqichlarning ko'p sonli alohida o'ljalarning tebranishiga sezgirligini pasaytiradi. Juda sodda uyushmalarda yirtqichlarning oziqlanishi bir necha o'ljalar bilan chegaralangan bo'ladi, yoki bitta o'lja turi bilan, bunday holatlarda o'lja populyatsiyasining tebranishi yirtqich populyatsiyasining tebranishiga olib keladi (39-rasm).

Xilma-xillik, murakkablik va turg'unlik orasidagi bog'liqliklarga boshqacha qarash ham mumkin. Juda ham sovuq yoki juda ham quruq klimatik sharoitlarda fizik muhit ko'pincha turlarga to'g'ridan-to'g'ri bir vaqtda ta'sir qiladi. Bunda fizik muhit butun uyushmaning faolligini ancha pasaytiradi va asosiy hal qiluvchi omilga aylanadi, ya'ni ekologik omillar orasida fizik muhit dominant bo'lib qoladi. Yumshoq klimatik sharoitlarda abiotik omillar oldinga chiqib, uyushmaning faolligini boshqaradi. Bunday sharoitlarda biotik omillarning o'zaro ta'siri uyushma dinamikasini aniqlaydi. Bunday omillarning o'zaro ta'siriga misol qilib populyatsiyalarning ozuqadan bog'liqligi, yirtqich-o'lja, parazit-xo'jayin bog'liqligi va hokazolar. Buning tasdig'i 14-bobda o'tkazilgan nazariy fikran eksperiment natijasi (24) hisoblanadi.



39 -Rasm. Bita (A) yoki ikkita (B) o'lja turi bilan ozuqlanuvchi yirtqichlarni populyatsiyasini tsikllari. Ikki turli o'lja sistemasida yirtqich o'lja turini ko'pligiga qarab bir turdan ikkinchisiga oziqlanishga o'tishi mumkin

Buni quyidagi misolda ko'rish mumkin. Ko'pgina daraxtlar tropik o'rmonlarda qurg'oqchilik sezonida gullay boshlaydi, qachonki changlantiruvchi hasharotlar ko'p bo'lgan davrda. Ba'zida qurg'oqchilik sezoni boshlanganda ko'p yomg'ir yog'adi. Agar bu paytda ko'p daraxtlar gullagan bo'lsa, unda bu daraxtlar changlamasdan qoladi, chunki yomg'ir paytida ko'p hasharotlar faol bo'lmaydilar. Agar daraxt gullari changlanmasdan qolsa, demak hosil ham bo'lmaydi. Bu daraxtlarning mevasi bilan oziqlanadigan ko'pgina turlar ozuqasiz qoladi, ko'payish pasayadi; kemiruvchilar yetuk daraxtlarni kemirib yosh daraxtlarni quritadi; bu o'z navbatida o'simlikxo'r

hayvonlar populyatsiyasining kamayishiga olib keladi, o'z navbatida yirtqichlar ham kamayadi. Shunday qilib fizik muhitning ta'siri butun uyushmalarga tarqaladi. Sodda uyushmalarda fizik muhit ta'siriga aks ta'sir tez, qisqa muddatda va to'g'ridan-to'g'ri bo'ladi. Biologik murakkablik uyushmaga bo'lgan ta'sirni ancha yumshatishi yoki qo'zg'atishi mumkin..

Yuqorida bayon qilinganlardan kelib chiqadiki, uyushmadagi murakkablik, xilma-xillik va turg'unlik orasida aniq bir qiymatli bog'liqlik yo'q.

Agar biz uyushmaning buzilishlariga chidamlilik imkoniyatlarini aniqlamoqchi bo'lsak, buning eng yaxshi yo'li uyushmani buzulishiga olib keladigan sabablarni kuzatish va bunga uyushmaning aks ta'sirini kuzatish kerak. Agar juda ko'p xilma-xil effektlarning bo'lishi mumkinligini hisobga olsak, unda albatta oldindan nima bo'lishini aytish qiyin. Missisipi shtatidagi keng ignasimon qarag'ay plantatsiyalaridagi yong'in daraxtlarning o'sishini bir yil mobaynida ancha susaytiradi. Keyinchalik ularning hosildorligi avvalgi ko'rsatgich normasiga ko'tariladi. Agar Nyu-Meksiko shtatidagi yaylovlar qayta-qayta mollarning o'tlashi uchun foydalansa, u yerdagi har xil o'tlar va boshoqdoshlar, butali o'simliklar orqali siqib chiqariladi va uyushma xarakteri tamoman o'zgarishi mumkin. Yuza qismida joylangan boshoqdoshlarning ildiz sistemasi tuproqning yuqori qatlamini mustahkamlaydi, ko'pincha butalar ildizlari sistemasi bu funksiyani bajarolmaydi, natijada tuproq erroziyaga uchraydi (Riklefs, 1979).

Uyushma strukturasining buzulishi natijasida eng ko'p sodir bo'lishi mumkin bo'lgan turlarning umumiy sonini kamayishi, ba'zi bir yashab qolgan turlar populyatsiyasining soni ko'payib ketishining sodir bo'lish hollari. Yuqori darajadagi ifloslanish uyushmaning ko'pchilik turlari uchun halokatli bo'lishi mumkin, ba'zan kam sonli ko'zga tashlanmaydigan turlar uchun yaxshi sharoit

bo'lishi mumkin. Bu holatni tushuntiruvchi misollar ko'p, masalan, mikroblarni, kalamushlarni, pashalarni ko'payishi eng ko'p tarqalgan holatlardir.

Turg'un holatdagi har qanday uyushma uchun o'ziga xos ma'lum bir turlar soni va ma'lum bir trofik zanjirlar mavjud. U yoki bu ko'rinishdagi buzulishlardan so'ng (kamayib ketgan turlarning ko'payishi, atrof-muhit va boshqa yo'llar orqali migratsiyalanish natijasida) uyushma bir necha vaqtdan so'ng ma'lum bir darajada avvalgi o'z holatiga qaytishi mumkin.

Qishloq xo'jaligini jadal rivojlanishi bilan o'simlik turlarining kamayishi va trofik zvenolardagi turlar sonining kamayish jarayoni yuz bera boshlaydi. Bunday soddalashtirilgan uyushmalarda ba'zi o'simlikxo'r turlar individlari sonining ko'pligi, effektli boshqaruvli yirtqichlar bo'lmaganida, portlash darajasiga yetishi mumkin. O'simliklar bilan oziqlanuvchi hasharotlar va patogen organizmlar o'simliklarda parazitlanuvchilar, odatda ma'lum bir o'simlikda mutaxassislashadi. Ba'zi bir turlar, fermerlarning umidsizligiga qaramasdan, mutaxassislashgan madaniylashgan yashash joylarida gullab yashnaydi. Yirtqichlar (murakkab yashash joylarida moslashgan) esa teskarisi, monokulturali joylarda o'zlarini yomon his qilishadi. Qora qarag'ayni changlantiruvchi – kurtakxo'r lichinkasi zich joylashgan balzamli pixta daraxtiga ko'p shikast yetkazadi. Alohida o'suvchi pixtaga nisbatan, ya'ni bir-biridan uzoqroq yoki boshqa tur daraxtlar bilan aralash o'suvchi pixtaga nisbatan. Qaerda bir xil yoshdagi daraxtlar o'ssa, yanada ko'proq shikast yetkazishi mumkin. Soddalashtirilgan uyushmada va hasharotlar populyatsiyasining portlashi orasidagi bog'liqlikni entomolog D.Pimental o'rgandi (Riklefs, 1979). Pimental o'z tajribalarini ikki guruh bargli karam uchastkalariga olib bordi. Birinchi guruhda bargli karam 15 yildan beri ishlov berilmagan uchastkada bir-biridan 270 sm uzoqlikda ekildi. Bu uchastkada

qariyb 300 xil tur o`simlik mavjud edi. Ikkinchi guruhda ishlov beradigan boshqa tur o`simliklar bo`lmagan bargli karam zich o`tkazildi. Ikkinchi uchastkada faqat bir ko`rinishdagi tur – bargli karam bor joyda bir necha tur zararkunanda va shirincha ancha ko`p kuzatildi. Birinchi uchastkadagi zararkunandalar sonini yirtqich hasharotlar orqali nazorat qilinganligi kuzatildi. Faqat birinchi uchastkanikidan ancha vaqtdan keyin ikkinchi uchastkada ham yirtqich hasharotlarning tegishli miqdori kuzatildi. Ikkinchi uchastkada yirtqichlarning kech paydo bo`lgani u yerdagi zararkunanda hasharotlarning sonini nazorat qilish effektivligini ancha pasaytirdi. Bu natijalardan kelib chiqqan holda xulosa qilish mumkinki, hali xilma-xillik va turg'unlik orasidagi bog'liqlik o`zaro bir qiymatli bog'liqlik darajasiga javob berolmaydi, ya`ni xilma-xillikning uyushma turg'unligini saqlashda uncha katta rol o`ynashi isbotlanmagan.

Riklefsning fikricha, suksessiya jarayonida bo`lgan yetuk uyushmalardagi trofik strukturalarda bo`ladigan har qanday o`zgarishlar turg'unlik nuqtai nazaridan ancha effektli o`tishi mumkin.

Hamma ekologik o`zaro bog'liklarda turg'unlik kulminatsion nuqta hisoblanadi; bu uyushmani tashkil qiluvchi hamma komponentlar va o`zaro ta`sirlarning yig'indisidir. Uyushma, populyatsiya va organizm darajasida namoyon bo`ladigan hamma past darajadagi xususiyatlarning sintezidir. Turg'unlik ma`nosini tushunish uchun, bizlar ekologik va evolyutsion aks ta`sirlarni va hamma darajalardagi o`zaro bog'liqliklarni tushunishimiz lozim.

4.4. Turg'unlik konsepsiyasi

O'tgan asrda insoniyat taraqqiyoti iqtisodning tez o'sishiga qaratilgan edi, bu o'z navbatida biosferaga misli ko'rilmagan darajada zararli ta'sir qildi.

Jahon hamjamiyati talabining o'sishi va biosferaning bunday talabini qondirishi cheklanganligi orasida nomutanosiblik yuzaga keldi. Homosapiens turining taraqqiyotini qondirish mumkin bo'lgan boylik va tabiatdagi o'z-o'zini tiklash imkoniyati kerakli darajada cheklanganligi aniqlandi.

Tabiatdagi o'z-o'zini tartibga keltirish, tabiiy biotik mexanizmlarning buzmaslik shartidan kelib chiqadigan qarama-qarshilikni bartaraf qilish va keyinchalik odamlarning hayot sifatini yaxshilashning turg'un sotsial-iqtisodiy taraqqiyot chegarasidaligi ispotlandi.

“Sustainable development” termini ingliz tilidan «turg'un taraqqiyot» ma'nosini bildirib, ilk marotaba 1980 yilda “Xalqaro tabiat va tabiiy resurslarni muhofaza qilish ittifoqi”ning «Butun Dunyoda tabiatni muhofaza qilish strategiyasi» nomli ma'ruzasida qo'llanilgan edi. BMTni atrof-muhit va taraqqiyot komissiyasining «Bizning umumiy kelajagimiz» ma'ruzasi chop etilgandan so'ng, 1987 yildan boshlab bu ideyaga umumiy e'tibor qaratila boshlandi.

BMTning Rio-de-Janeyroda bo'lib o'tgan konferensiyasida (1992) turg'un taraqqiyot nazariyasi bo'yicha qabul qilingan qarorlar konseptual asosini tashkil qildi. Konferensiya hujjatlarida turg'un taraqqiyot atrof-muhitda halokatli o'zgarishga olib kelmaydigan, uzoq muddatga asoslangan turg'un iqtisodiy o'sishni ta'minlaydigan taraqqiyot deb aniqlangan.

XX asrning oxirlarida «turg'un taraqqiyot» tushunchasi butun dunyoda keng tarqala boshladi, ilmiy va omabob adabiyotlarda keng ham qo'llanila boshlandi. Bugungi kunga kelib, davlat va siyosiy arboblarning o'z chiqishlariga bu

tushunchadan keng foydalana boshladilar. Shunga qaramasdan bu tushunchani qayta izohlash va o'rganishlar davom etayapti.

«Turg'un taraqqiyot» tushunchasi bugungi kunga kelib qanday tor ma'noda ishlatilsa, xuddi shunday keng ma'noda ham ishlatilayapti. Tor ma'noda mazkur tushunchaning ekologik tarkibiga e'tibor beriladi, ya'ni biosferada insonning xo'jalik faoliyatini optimizatsiyalashga e'tibor qaratgan holi nazarda tutilgan. Bu FAO (inglizchadan Food and Agriculture Organization UN) BMTning ozuqa va qishloq xo'jaligi bo'yicha idorasini mutaxassislari turg'un taraqqiyot darajasiga chiqishning shunday agrar sektorini yaratishni boshladilarki, bunday sektor biosferaning tabiiy resurslari potensialini saqlagan holda, hozirgi va kelajak avlodni to'laqonligicha ta'minlash mumkinligi nazarga tutilgan.

Keng ma'noda turg'un taraqqiyot deganda, sivilizatsiyaning yangi tipdagi ishlash jarayoniga muvofiq jarayon tushuniladiki, bunda tarixiy o'rinish qolgan o'zgaruvchilardan radikal farq qiluvchi iqtisodiy, sotsial, ekologik, ma'naviy parametrlar tushunchalari, ya'ni bunda sivilizatsiya taraqqiyoti turg'un dinamikasini akslantiruvchi yangi ko'rsatgichlar sistemasi kompleksi tushuniladi.

Jamiyatning turg'un taraqqiyotga o'tishi vaqti, to'laqonligi va asosiy «bahosi» hozirgi zamon ekologik iperativiga (hamma uchun albatta bajarilishi lozim bo'lgan qonun) muvofiq, hozirgi zamonning to'rtta asosiy masalasi yechimiga bog'liq:

1. Bir qancha buzilgan ekosistemalarni tabiiy mahsuldorlik darajasigacha tiklash va tiklanganlarni saqlab qolish;
2. Ta'minotni ratsionalizatsiyalash;
3. Ishlab chiqarishni «ekologizatsiyalash»;
4. Aholi sonini normalizatsiyalash.

Atrof-muhit holatini tartiblovchi biosfera bir butun sistemani tashkil qiladi, shuning uchun turg'un taraqqiyotga o'tishning dunyo jamoatchiligi masshtabida faqat effektiv xalqaro hamkorlik darajasida bo'lishida ta'minlash mumkin. Albatta bu darajaga ko'tarilishda dunyoning juda ko'p mamlakatlarida iqtisodiy qonun- qoidalarni qayta ko'rib chiqish va muvofiqlashtirishdek og'ir va dardli to'siqlardan o'tishga to'g'ri keladi.

Bunday konsepsiya mualliflarining fikricha, turg'un taraqqiyot – jamiyatning shunday bir taraqqiyotiki, bunda tashqi muhitga ta'sir qiluvchi barcha antropogen omillar biosfera hajmida mumkin bo'lgan ishlab chiqarish chegarasida bo'lishning ta'minlanganligi asosidan kelib chiqadi.

Konsepsiyada, shu jumladan ishlab chiqish va qabul qilish yechimlari mexanizmlariga muvofiq, prioritetlarga qaratilgan quyidagi kriteriyalardan kelib chiqan holda bo'lishni ta'kidlashadi:

- Har qanday xo'jalik faoliyati o'zini oqlayolmaydi, agar undan kelib chiqayotgan zararni qoplayolmasa.

- Atrof-muhitning shikastlanishi shunday past darajada bo'lishi lozimki, mavjud iqtisodiy va ijtimoiy omillarni hisobiga olgan holda ta'minlash mumkin bo'lsin.

Bunda quyidagi prinsiplar masalalarining ketma-ketlik yechimi nazarda tutiladi:

- Har qandoy mamlakatning inqirozdan chiqish jarayonida ekologik holatning turg'unligini ta'minlash asosida yuz berishi lozim;

- Atrof-muhit holatini tubdan yaxshilash iqtisodiy faoliyatni ekologizatsiyalash hisobidan olib borilishi lozim;

- Ekosistema hajm chegarasida xo'jalik faoliyatini olib borish, asosan ekologik optimal texnologiyalarni qo'llash, iqtisodiy strukturalarni shaxsiy va

jamiyat ta`minot strukturalarini o`zgartirish yo`li bilan amalga oshirilishi lozim.

Turg'un taraqqiyot jarayoniga o`xshash jamiyatning hamma sohalaridagi ta`sirlarni hamkorlik yo`nalishida kelishilgan holda olib borish zarur, yangi ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik davlat institutlarini mos ravishda, muvofiqlashtirgan holda. Bunday holatda prinsipial cheklovlarga qattiq rioya qilingan holda. Bu o`z navbatida jamiyatdagi barcha tabaqalarda uzluksiz va kompleks ekologik tarbiya olib borishni taqozo qiladi.

H U L O S A

1. Ekosistema - biosferani har qanday bir bo'lagidagi komponentlarning (biotik va biotik bo'lmagan) uzaro ta'siri natijasida bir butunlikni namoyon bo'linishi.
2. Hamma tabiiy ekosistemalar uchun fundamental qonun hisoblangan Le Shatele-Braun prinsipi mavjud: tashqi kuch ta'sirida sistema turg'un holatidan chiqarilsa, bunday sistema turg'unligi tashqi ta'sir effekti kam bo'lgan tomonga qarab siljiydi.
3. Ekosistemalar o'rganilayotganda, asosan, biotop va biotsenozlar orasidagi muvofiq ravishda energiya oqimi va moddalarning aylanma harakatiga e'tibor beriladi.
4. Ekosistemalar yqori tartibli biofizik sistemalar bo'lib biofizik ob'ekt hisoblanadi.
5. Biofizika tirik sistemalarida boshqarish strukturasini mexanizmlari va hodisalarni fizikasini o'rganuvchi fan bo'lib hizmat qiladi. Biofazika statistik ma'lumotlarni yig'ish bilan emas, balkim hodisalarni asl mohiyatini fizik va matematik modellarini qurish yo'li bilan, ulardagi jarayonlarni borish qonuniyatlarni o'rganishga qaratilgan.
6. Ekosistema biofizikasi – ekosistemadagi aboinik va biotik omillarni uzaro ta'sir, undagi energiya va modda almashinuvlarni boshqarish mehanizmlarini o'rganish va yozilishi demakdir. Bunday yondoshish ekosistemadagi tur'unlik, turlar hilma-hilligini harakterlaydigan omillar, turlarni o'zaro na'siri (ho'jayin-

parazit, yirtqich-o'lja, konkurentsia), oziqa zanjiri, tashqi muhit bilan energiya almashunuvi migratsiya va emigratsiya jarayonlari, turlarning ekosistemadagi fazoviy joylanish strukturalari, turlarning nishalari va shularga uhshash masalalarni o'rganishga qaratilgan.

7. Ekosistemalarni funktsional bo'laklari – produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarga.

8. Ekosistemalarni funksional bloklar va guruhlar har qanday tabiiy ekosistemaning muvofiq mexanizmlari hisoblanib, ekosistemadagi turg'un energiya oqimini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

9. Energiya va uglerod manbai bilan ta'minlanish bo'yicha ekosistemalarni avtotrof va geterotrof guruhlariga bo'lish mumkin. Avtotrof ekosistemalar tarkibiga produtsentlar kirib, geterotrof biotopni modda va energiya bilan ta'minlaydi. Geterotrof ekosistemalar tarkibida produtsentlar deyarli yo'q, agar bo'lgan taqdirda ham muhim rol o'ynamaydi, organik modda ularga tashqaridan kelib turadi.

10. Ekosistemaning «ishi» asosini ikki o'zaro bog'liq jarayon tashkil qiladi: moddalarning aylanma harakati (qaysiki produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarning hayot faoliyati natijasi hisobidan va ular orqali energiya oqimining o'tishi) va energiyani tashqaridan kelib tushishi (energiya bir marotaba foydalaniladi va moddalarning aylanma harakatini «qaytarilishi» uchun sarflaniladi).

11. Ikki ko`rinishli ozuqa zanjiri farq qiladi: charohgohli (avtotrofli) birinchi trofik zvenoda o`simlik joylashgan (o`t – sigir- odam, o`t – quyon – tulki, fitoplankton – zooplankton – okun – shuka va boshq.) va detritli (geterotrofli) zanjirini, birinchi trofik zvenosida o`lik organik modda joylashgan bo`ladi (qurilgan barg – yomg`ir chuvalchangi – skvorets – lochin).

12. Ozuqa zanjirida trofik zvenolar 1-2 dan to 5-6 gacha bo`lishi mumkin. Suv ekosistemalarining ozuqa zanjiri odatan yer usti ekosistemalarining ozuqa zanjiridan uzunroq bo`ladi.

13. Ozuqa zanjiri bu organizmlar orasidagi trofik munosabatni akslantiruvchi ideallashtirilgan ko`rinishli, real ekosistemalarda ozuqa zanjiri emas, balki ozuqa to`ri deyiladi.

14. Ozuqa zanjirida energiyani o`zlashtirish koeffitsientini baholashda ko`pincha «Lindeman soni» dan foydalanadilar, ya`ni bir zvenodan ikkinchisiga 10% energiya o`tishini mumkinligi. Bu albatta juda ham soddalashtirilgan ko`rsatgich.

15. R.Uitteker (1980) avvalgi biologik mahsulot (quruq modda) bo`yicha ekosistemalarni to`rt sinfga bo`ladi: juda yuqori ( $2 \text{ kgqm}^2$  yildan ko`proq), yuqori ($1-2 \text{ kgqm}^2$ yilida), me`yorida ($0.25-1 \text{ kgqm}^2$ yilida) va past (0.25 kgqm^2 yilidan kam).

16. Har qanday ekosistemada o`simliklar, hayvonlar va mikroblarning ko`p turlari mavjud. Bunday turfa xillik ko`pgina ekosistema o`lchamlari, yoshi,

geografik joylanishiga bog'liq bo'lib ekosistemani bio hilma-hillikni tashkil qiladi.

17. Kupchilik hollada ekosistemaning bioxilma-xilligi sistema turg'unligiga tug'ri proportsional bo'lada.

18. Biosfera uch tarkibiy qismdan iborat: atmosfera, gidrosfera va litosfera. Atmosfera – Yerning tashqi gazsimon qobig'i bo'lib, u 100 km balandlikgacha yoyilgan. Gidrosfera – uzlukliz qobiq bo'lib, dengiz va okeanni o'z ichiga olib, Yer yuzasining 2/3 qismini egallaydi. Litofera – Yerning yuqori qattiq qobig'i bo'lib, qalinligi 50-200 km dan iborat bo'lishi mumkin.

19. Biogen va abiogen sabablar asosida biosferada moddalarning davriy aylanishi biosferaning muhim funksional xarakteristikalaridan hisoblanadi. Bular ichida asosiy uglerod, suv, azot, kislarod va fosforning davriy aylanishlari.

20. Ekologik turg'unlik – ekosistema biologik ob'ektlarning o'zaro ta'sirlarini uzoq muddatli vaqtda saqlab qolish xususiyatini tushunamiz.

21. Murakkab sistemalarning bir butunligini namoyon bo'lish turg'unligi deganda sharoitni o'zgarishi ta'sirida sistemani xarakterlaydigan ko'rsatgichlarni o'zgarmaslik qobiliyati tushuniladi, ya'ni tashqi ta'sirga nisbatan o'zining muvozanatini o'zgartirmasligi (ma'lum bir oraliq nazarda tutiladi) tushuniladi.

22. Turg'unlik sistemaning shunday bir ichki imkoniyatiki, u har qanday tashqi ta'sirga qarshi tura olishi yoki sistemani ma'lum bir chetlanishlardan so'ng qayta avvalgi holatiga qaytarish funksiyasini bajarishi.

23. Uyushma turg'unligi – uyushmadagi oziqa zanzhirlarini tashqi ta'sirni ma'lum darajasigacha buzulmasligi yoki chidamliligi tushiniladi.

A D A B I Y O T L A R

1. Gorelov A.A. Ekologiya. Uchebnoe posobie. M.: Yurayt. 2001. 312 s
2. G'ulamov M.I. Hozirgi zamon ekologiyasi. Buxoro. 2009. 160 s.
3. Gulomov M.I. Biofizika. Uquv-uslubiy qo'llanma. BuhDU. 2006. 103 s.
4. Kuznetsov O.L., Bolshakov B.E. Ustoychivoe razvitie: Nauchnie osnovi proektirovaniya v sisteme priroda – obshestvo – chelovek. Sankt-Peterburg – Moskva – Dubna. Gumanistika. 2002. 616 s.
5. Mirkin B.M., Naumova L.G. Osnovi obshey ekologii. Uchebnoe posobie. M.: Universitetskaya kniga. 2005. 240 s.
6. Nikolaykin N.I., Nikolaykina N.E., Melixova O.P. Ekologiya (uchebnik). M.: Drofa. 2003. 622 s.
7. Odum Yu. Ekologiya. M.: Nauka 1986. T. 1. 328 s.
8. Odum Yu. Ekologiya. M.: Nauka 1986. T. 2. 376 s.
9. Riklefs R. Osnovi obshey ekologii. M.: Mir 1979. 424 s.
10. Svirejev Yu.M. Nelineynie volni dissipativnie strukturi i katastrofi v ekologii. M.: Nauka. 1987. 366 s.