



№5 Ma`ruza

TABIATDA MODDANING (KATTA) GEOLOGIK VA (KICHIK) BIOLOGIK AYLANISHI. BIOSFERADA MODDA AYLANISHINING TURLARI

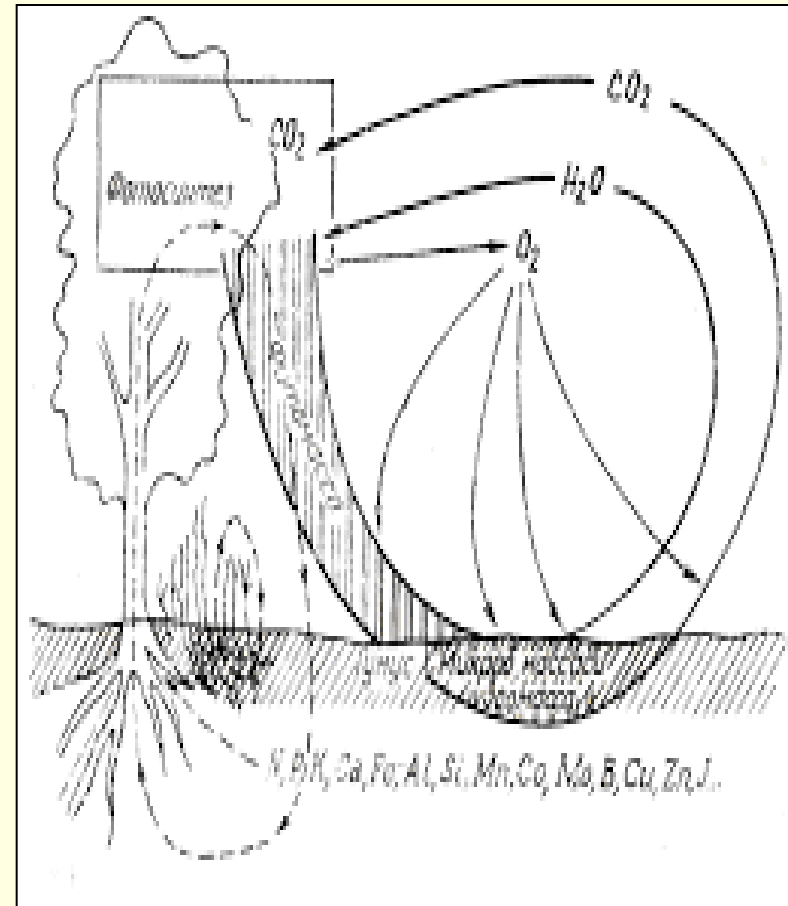
REJA

- 1. Ekologik tabiat tizimlari haqida tushuncha*
- 2. Tabiatda moddalarning aylanishi*
- 3. Suvning tabiatda aylanishi*
- 4. Muhit va biosfera haqida tushuncha*
- 5. Biogen aylanma harakat*
- 6. Biosferada modda aylanishi tushunchasi*

*Lektor: T.f.d., Ekologiya va hayot xavfsizligi xalqaro
fanlar akademiyasi a`zosi Jumayeva D.J.*

Ekologik tabiat tizimlari haqida tushuncha

Gidrosfera gidrologiya, okeanologiya, geologiya, geokimyo kabi qator geografik fanlarning tadqiqot predmeti hisoblanadi. Gidrosferani dinamik sistema sifatida rivojlanishida troposfera va yer ostidagi suvlarning to'xtovsiz harakati muhim rol o'ynaydi. Suvning geografik qobiqdagi global aylanishiga quyosh energiyasi, havoning gorizontal harakati va yerning tortish kuchi xizmat qiladi. Quyosh energiyasi tasirida okean va quruqlik yuzasidagi suvlar bug'lanadi



Ekologik tabiat tizimlari haqida tushuncha

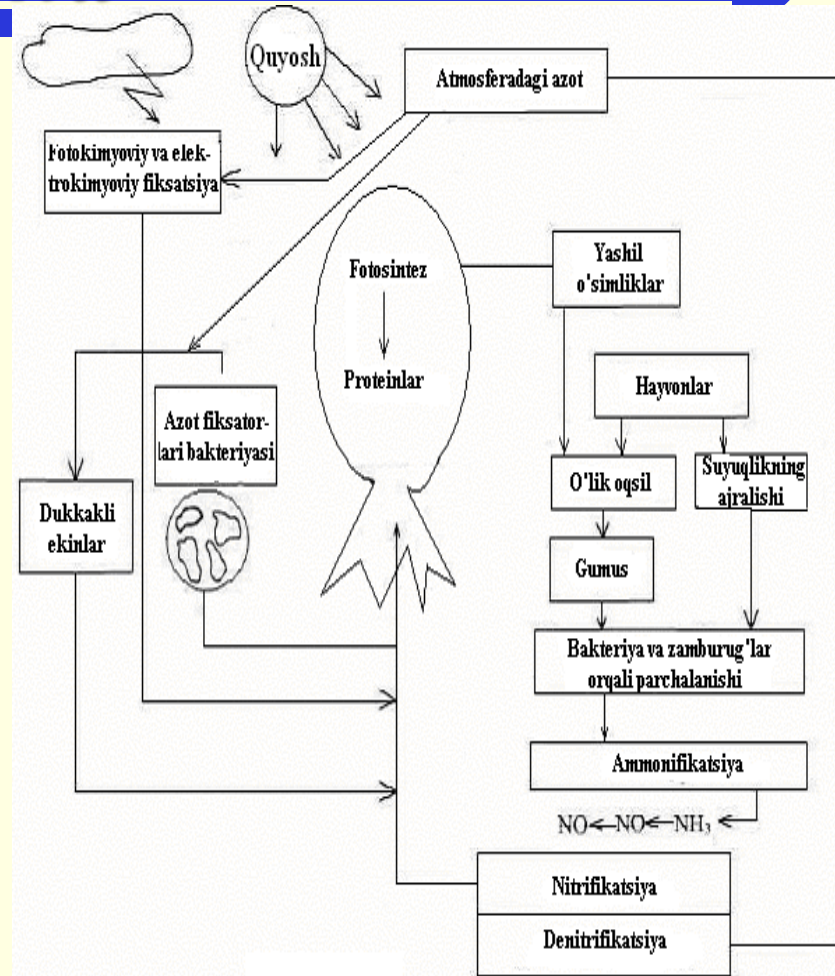
Ma'lumki tabiatda moddalarning aylanishi uchun uch guruh organizmlarning bo'lishi shart.

Produsentlar (hosil qiluvchilar).

Konsumentlar (iste'molchilar).

Redusentlar (parchalovchilar).

Hayotni produsentlarsiz tasavvur qilish qiyin. Ular birlamchi biomahsulotlarni hosil qiladi. Konsumentlar birlamchi va ikkilamchi biomahsulotlarni iste'mol qilgan holda, organik moddalarni bir holdan ikkinchi holga o'tkazadi va hayot xilma-xilligini keltirib chiqaradi. Bu o'z navbatida turlarning evolyusiyasiga olib keladi.



Tabiatda moddalarning aylanishi

Redusentlar organik moddalarni mineral moddalarga parchalab, sayyoramizni o'lik qoldiqlardan iborat bo'lgan katta "mazor" ning kelib chiqishiga imkon bermaydi.

Yerda boradigan har kandy jarayonlarning manbai va boshlanishi quyosh nuri energiyasi hisoblanadi. Yorug'lik ta'sirida boradigan yashil o'simliklardagi fotosintez jarayoni natijasida organik modda to'planadi. Fotosintezning foydali ish koeffisienti nihoyatda past. Yer yuziga tushadigan quyosh nurlarini atigi 1% idan foydalaniladi. Foydali qazilmalarda (toshko'mir, neft, torf, gaz) quyosh energiyasi konservalangan holda saqlanadi. Ba'zi bir organizmlar organik moddalarning oksidlanishi natijasida ajralib chikadigan energiyadan foydalanadi. Bu jarayon xemosintez deb ataladi. Biosferada modda va energiya almashinuvi. Ma'lumki, Yerga keladigan energiyaning 99%ini Quyosh nurlari tashkil etadi. Bu energiya atmosfera, gidrosfera va litosferada bo'lib o'tadigan turli fizik kimyoviy jarayonlarga sarf qilinadi, ya'ni: havo va suv to'lqinlari, tog'-toshlarning emirilishi, bug'lanishi, tirik moddalarning hosil bo'lishi va taqsimlanishi, minerallarning erishi, gazlarning yutilishi va ajralishi kabi holatlarga sarflanadi.

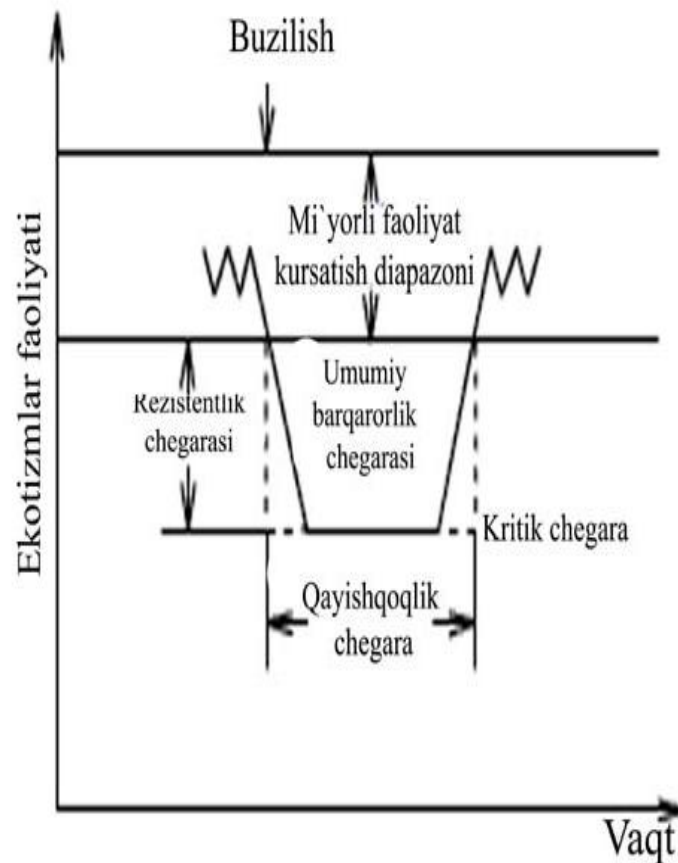
Tabiatda moddalarning aylanishi

Biosferada turli mikroorganizmlar faoliyati natijasida oksidlanish va tiklanish kabi kimyoviy jarayonlar bo'ladi. V.R. Vilyams fikricha, Quyosh energiyasi Yer yuzida ikki xil moddalar almashinuvini ta'minlaydi.

Biologik (kichik doirada) aylanish.

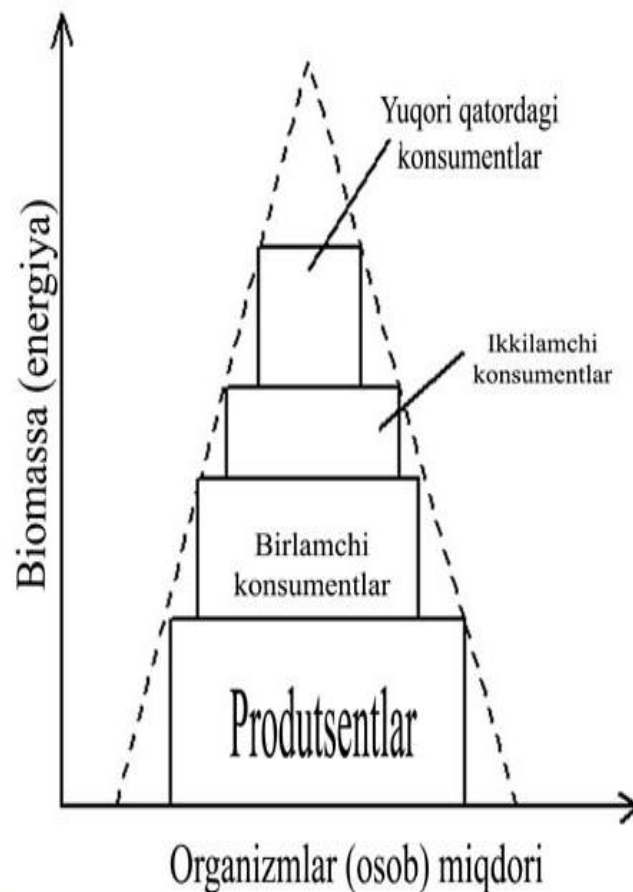
Geologik (katta doirada) aylanish.

Har yili Quyoshdan $21 \cdot 10^{20}$ kJ yorug'lik energiyasi Yerga keladi. Shu energiyaning 50%i bug'lanishga sarf qilinadi. Biosferada suvning aylanishi – Yer er yuzi va suv havzalaridan suvning bug'lanishi va namlik sifatida qaytib erga tushishi geologik (katta) aylanishdir. Biosferada tirik moddalarning yuzaga kelishi bilan atmosfera, suv va mineral moddalarning aylanishi hosil bo'ladi, ya'ni abiotik va geologik asosda organik moddalar almashinishi yoki kichik biologik aylanish paydo bo'lgan



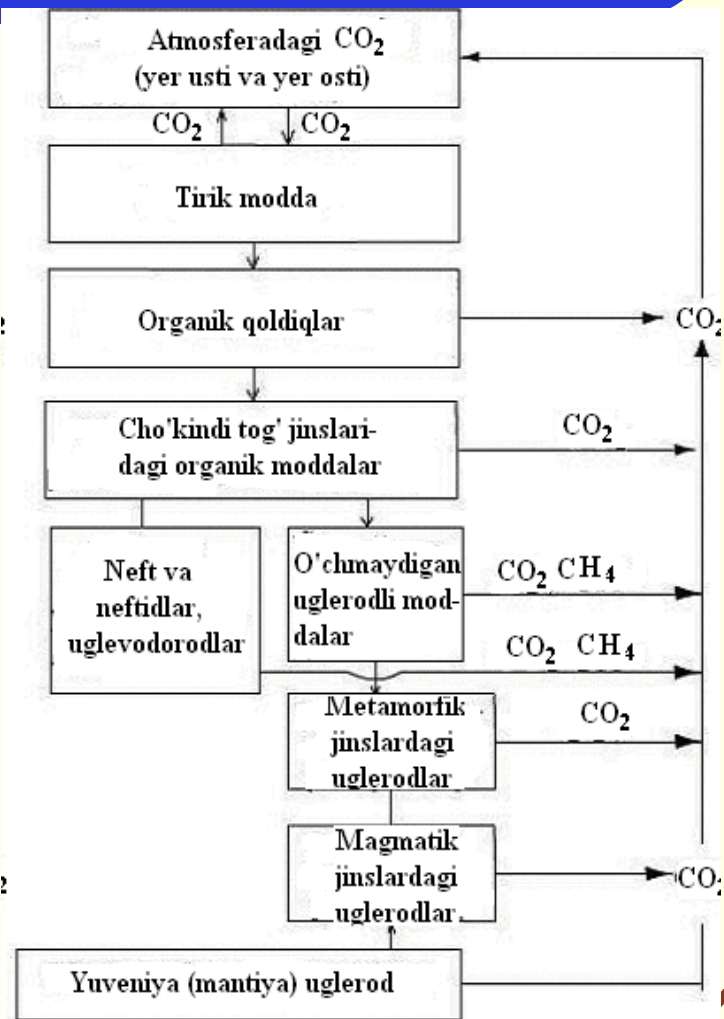
Tabiatda moddalarning aylanishi

Biosferada geologik moddalar aylanishiga 50%ga yaqin, biologik esa 0,1-0,2% Quyosh energiyasi sarflanadi. Biologik aylanishga juda kam energiya ketsa ham biosferadagi bu jarayonda birlamchi mahsulot yaratiladi. Biosferada kimyoviy elementlar doim sirkulyatsiyada bo'lib, tashqi muhitdan organizmga o'tib turadi. Bu holatni biogeokimyoviy sikl deb aytiladi. Bunda O_2 , CO_2 , N_2O , azot, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlar aylanib turadi. Atmosferada kislorod fotosintez hisobiga to'planadi. Uning to'planishiga ikkinchi manba suv molekulasidir. O'simliklar tomonidan ajratilgan kislorodning molekular soni CO_2 ning molekular soniga proporsionaldir. O'simliklarning nafas olishida ajralgan kislorod o'z navbatida uglerodning oksidlanishida ishlatiladi, ma'lum qismi atmosferada qoladi. Atmosferadagi erkin kislorodning fondi $1,6 \cdot 10^{15}$ g bo'lib, yashil o'simliklar uni 10000 yilda yaratadi. Har bir kimyoviy element katta va kichik sikllarda o'ziga xos tezlik bilan migrasiya qiladi.



Tabiatda moddalarning aylanishi

Atmosferadagi jami O_2 tirik organizmlar tanasidan 2 ming yilda o'tsa, CO_2 – 300 yilda o'tadi. Boshqa elementla esa tezroq o'tadi. Suvning tabiatda aylanishi. Suv biosferaning barcha tarkibiy qismlarida uchraydi. U suv havzalaridan tashqari tuproqda, havoda va boshqa tirik organizmlarning 80-90% biomassasini tashkil etadi. Suvni tabiatda aylanishi quyidagicha boradi. Suv er yuziga atmosfera yog'inlari tarzida tushib, atmosferaga asosan o'simliklarning suv bug'latishi va dengizlar yuzasining bug'lanishi hisobiga qaytadi. Uglerodning aylanishi. Biosferaning eng muhim jarayonlari uglerod elementining aylanishi bilan bog'liq. Biosferadagi murakkab birikmalar tarkibidagi uglerod etakchi rol o'ynab, uning birikmalari doimo sintezlanib, parchalanib turadi. Bunda uglerodning bir qismi aylanishdan chiqib ham ketadi. Inson har yili qazilma holdagi uglerodning $5,6 \times 10^9$ t sidan har xil maqsadlarda foydalanadi.



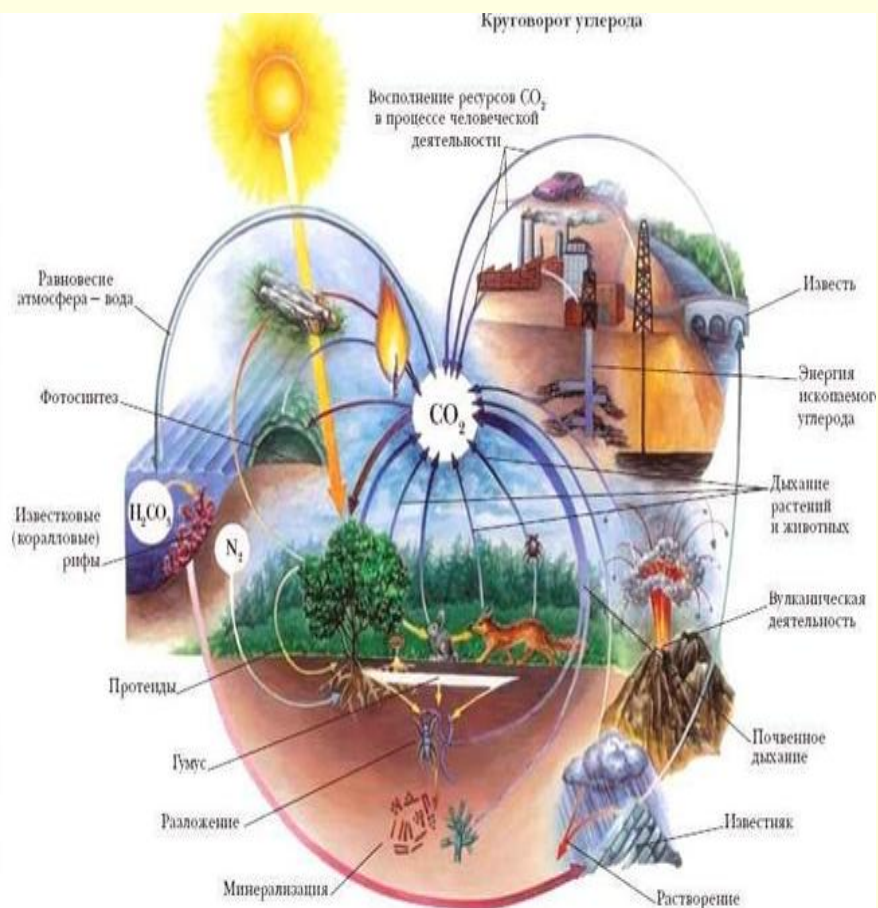
Tabiatda moddalarning aylanishi

Azotning aylanishi. Atmosferadagi erkin holatdagi azot miqdori 70% dan ortiq bo'lsa ham undan foydalanish uchun birikma holiga o'tkazilishi kerak. Azotning tabiiy birikishi momoqaldiroq, chaqmoq chaqishi, ionlanish jarayonlari, meteoritlarning kuyib ketishi kabilarni ko'rsatish mumkin. Ammo erkin azotni birikma holga o'tkaziladi. Dukkakli o'simliklarning ildizida yashovchi tuganak bakteriyalar esa yiliga 350 kg/ga azot birikmasini to'playdi. Azotni birikma holatiga o'tkazish uchun ma'lum energiya talab etiladi. Tuproqda bakteriyalar tomonidan ammoniy nitrat va nitritlarga oksidlanadi, hamda denitrifikasiyalovchi bakteriyalar tomonidan esa ular gaz holiga azot oksidi tarzida qaytariladi. Ammoniy ionlarining nitrit va nitratlarga oksidlanishi energiya ajralishi bilan boradi



Tabiatda moddalarning aylanishi

Keyinchalik ulardan organik moddalar birinchi navbatda, aminokislotalar va ulardan oqsillar sintezlanadi. Hosil bo'lgan oqsillar o'simlikni iste'mol qiladigan konsumentlarda qayta ishlanadi. Keyingi bosqichda organik moddalar mineral moddalarga parchalanadi. Bunda ammonifikasiyalovchi bakteriyalar guruhi organik moddalardagi azotni ammoniy tuzlarga aylantiradi. Suvning toza qatlamida azot miqdori quruqlikdan kelib qo'shilgan azot miqdori hisobiga bir oz ko'proq bo'ladi. Shuningdek atmosferadagi ammiakni erib tushishi okeandagi o'simlik va hayvonlar qoldiqlarini parchalinishi hisobiga ortadi.



Suvning tabiatda aylanishi

Сувнинг табиатдаги айланиши шу билан бирга гидрологик доира сифатида ҳам кўпчиликка таниш, у сувнинг ер ичида, устида ва осмондаги харакатини ва мавжудлигини тасвирлайди. Ердаги сув хар доим харакатда ва хар доим ўз шаклини ўзгартириб туради, суюқ холатдан газ холатига, ундан музга ва бошланғич холатга қайтади. Атмосферадаги маълум кичик хажмдаги сув сублимация орқали юзага келади, муз ва қор эриш фазасини мутлоқ четлаб ўтиб газ холатига буғланади. Хаво оқимлари буғ(газ)ни атмосферанинг шундай қатламига олиб чиқадики, у ердаги совуқ харорат уни булутларга айланишига сабаб бўлади. Хаво оқимлари булутларни ер юзи бўйлаб харакатлантиради ва булут парчалари бирлашиб, ўсади ва ёмғир сифатида осмондан қайтиб тушади.



Muhit va biosfera haqida tushuncha

Biosferada hayotning davom etishi uchun unda moddalarning beto'xtov aylanib turishi zarur. Ayniqsa kislorod, uglerod, azot va suvning tuproq(organizm(organizm→tuproq; organizm→havo→organizm; yer→havo→organizm; yer→havo→yer; yer→suv→yer; suv→havo→suv printsiplari)da aylanib turishi alohida ahamiyatga ega bo'lib, bu aylanishlar Quyosh energiyasi yordamida amalga oshadi. Biosferada moddalar aylanishi 2 xil bo'ladi – geologik (katta) aylanish va biologik (kichik) aylanish.

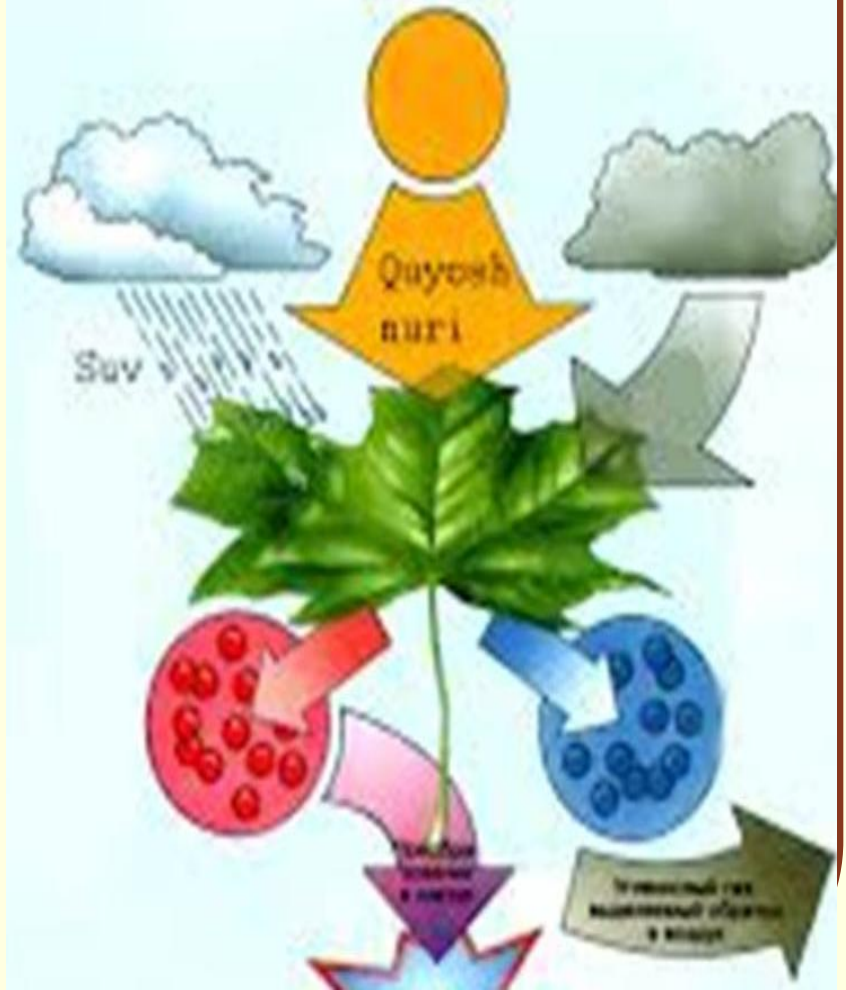
1. *Geologik modda aylanishi* - tabiatda suv va havoning aylanishida namoyon bo'ladi. Har yili Quyoshdan Yerga katta miqdorda energiya yetib keladi. Bu miqdor o'rtta kengliklarning har gektariga yilida 9 mlrd kaloriyaga teng bo'lib, bu energiyaning teng yarmi Yerdan suv bug'lanishiga sarf bo'ladi. Suv tabiatda Yer bilan havo o'rtasidagi katta doirada aylanib turadi. Suv bug'lari quruqlik va suvlik yuzasidan havoga ko'tarilib, yog'inlar sifatida yana qaytib tushadi. Bu miqdor yiliga qariyb 520 ming km³ ga tengdir. Soddaroq qilib aytganda, shuncha suv bilan Yer shari sirtini 10m. qalinlikda qoplash mumkin.

• 1926 yil olim "Biosfera" nomli kitobi chop etiladi. Undagi izoh bo'yicha biosfera – bu sayyoraning hayot rivojlanayotgan qismi va bu qism doimo tirik organizmlar ta'siridadir. Sayyoramizdagi barcha tirik organizmlar tirik yig'indisini akademik V.I.Vernadskiy tirik modda deb atalgan.



Muhit va biosfera haqida tushuncha

Suvning geologik doira bo`ylab aylanishida u bilan birga unda erigan mineral moddalar ham aylanib, shamol yordamida bir yerdan boshqa yerga ko`chib yuradi. 2. *Biologik modda aylanish* – moddalarning tirik organizmlar hamda ular bilan abiotik muhit o`rtasida aylanishidir. Biologik aylanish geologik aylanishdan keskin farq qiladi. Geologik aylanishda moddalar shunchaki bir joydan boshqa joyga shunchaki ko`chib yursalar, (masalan, yerdan havoga va yana yerga) biologik aylanishda ular ko`chish bilan birga sintezlanib-parchalanib turadilar. Bir-biriga qarama-qarshi bo`lgan bu ikkala jarayon tiriklik asosini tashkil qiladi. Yana shuni aytish joizki, geologik aylanish juda katta miqdordagi energiyani talab qilsa, biologik aylanishda energiya sarfi juda kam. Buning uchun Quyoshdan yetib keladigan energiyaning 0,1-0,3 % kifoya.



Biogen aylanma harakat

Bu – fotosintez uchun sarflanadigan energiya bo`lib, biologik modda aylanish ana shu jarayondan boshlanadi. Biologik modda aylanishda quyosh energiyasi nafaqat sarf bo`ladi, balki shu bilan birga u hosil bo`ladigan organik moddalar tarkibida bog`lanib ham qoladi. Toshko`mir yoki yog`ochni yondirganda ajralib chiqadigan issiqlik va yorug`lik ana usha bog`lanib qolgan energiyaning erkin holda chiqib ketishidir. Biosferada mikroorganizmlar faoliyati natijasida oksidlanish va qayta tiklanish jarayonlari uzluksiz davom etadi. Qayta tiklovchi mikroorganizmlar geterotrof bakteriyalar bo`lib, ular oksidlar tarkibidagi azot va oltingugurtni ajratib chiqaradilar



Biogen aylanma harakat

Oksidlovchi mikroorganizmlar esa avtotrof va geterotrof bakteriyalar bo`lib, avtotrof organizmlar o`z to`qimalarida oltingugurt, azot, temir, marganets va boshqa moddalarni to`playdilar. Ularning o`liklari to`planib qolib, aerob sharoitda temir va temir-marganets rudalarini, anaerob sharoitda esa metall sulfidlarini hosil qiladi. Geterotrof mikroorganizmlar va zamburug`lar esa o`lgan organizmlar tarkibidagi organik moddalarni oddiy minerallarga parchalaydi. Bu minerallar o`z navbatida yana avtotrof organizmlar tomonidan organik moddalarga sintezlanadi, ya'ni biologik modda aylanish zanjiriga qaytariladi.



Biosferaning tarkibiy qismlari

Erkin kislorod atmosferada asosan fotosintez jarayonida hosil bo`ladi. Bundan tashqari ozroq miqdordagi erkin kislorod atmosferadagi suv bug`i molekulalarining Quyosh nuri ta'sirida atomlarga parchalanishidan ham hosil bo`ladi. Aynan ana shu kislorod dastlabki yashil o`simliklarning paydo bo`lishida muhim rol o`ynagan. Tabiatdagi erkin kislorodning qariyb barchasi oksidlanish jarayoniga sarf bo`ladi va faqat juda oz miqdori ozon pardasini hosil qilishda ishtirok etadi. Nafas olish va yonishda hosil bo`ladigan uglerod oksidlari yashil o`simliklar tomonidan parchalanib, atmosferaga erkin kislorod chiqariladi. Bu jarayon uzluksiz tsiklda davom etadi. Avtotrof organizmlarda kislorod va karbonot anhidridning bunday aylanib turishi tirik organizmlarni ham kislorod va ham ozuqa bilan muttasil ta'minlab turadi.



Biosferada moddalarning aylanishi

Karbonat angidrid atmosferaga organizmlarning nafas olishida ajralib chiqadi. Bir qism karbonat angidrid vulqonlar otilishida yer qa'ridan chiqadi. U shuningdek yer po'stlog'ining yoriqlaridan ham doimo chiqib turadi. Atmosferaga chiqarilayotgan karbonat angidridning barchasi organik moddalar sinteziga, tog` jinslarining nurashiga va karbonatlar hosil bo`lishiga sarflanadi. Moddalarning yuqorida aytilgan tartibda geologik va biologik halqada aylanib turishi biosferada tabiiy muvozanatni saqlaydi va hayotning uzluksizligini ta'minlaydi. Biosfera rivojlanishining dastlabki etaplari *biogenez* rivojlanish davri bo`lib, bu davr tabiatda moddalar aylanishi va tirik organizmlarning shunchaki ko`payishidan iborat edi. Keyinchalik unda insonning kelib chiqishi biosfera taraqqiyotida yangi davrni boshlab berdi. Bu uning noosferaga o`tish davri bo`lib, bunda V.I. Vernadskiy ta'kidlaganidek, biosfera rivojlanishining asosiy omili odamning aqliy faoliyati bo`lib qoladi.



Biosferada moddalarning aylanishi

Yer yuzida endigina paydo bo`lgan inson tabiatga tobe' bo`lib yashagan, undan o`z ehtiyoji uchun zarur miqdordagina ozuqa olgan va uni tabiatga chiqindi holatida qaytargan. Ammo keyinchalik insonda idrok qilishning kelib chiqishi uning tabiatga bo`lgan munosabatini tubdan o`zgartirdi. Olovga ega bo`lgan inson uning yordamida ish qurollari yasadi, ularni takomillashtirdi va tabiatga o`z ta'sirini tobora kuchaytirabordi.

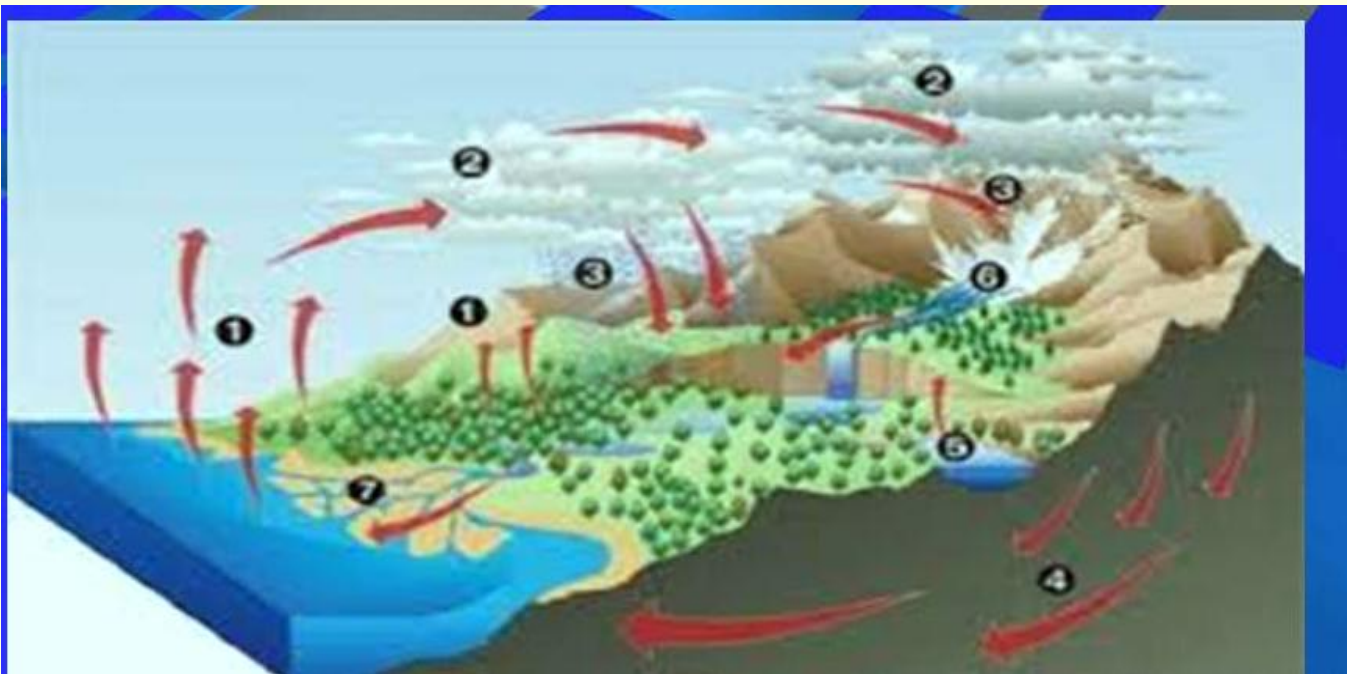
Shunday qilib, biosfera rivojlanishida yangi-*noogenez* davri boshlanib, biosfera noosferaga aylandi. Noosfera o`z tarjimasiga ko`ra idrok doirasi bo`lib, bunda biosferadagi hayot jarayonlari insonning aqliy faoliyati bilan boshqariladi.

Noosferaning shakllanishi insoniyat oldiga tabiat bilan ehtiyot korona munosabatda bo`lish masalasini qo`ydi.



Biosferada moddalarning aylanishi

Biosferada hayotning davom etishi uchun unda moddalarning beto`xtov aylanib turishi zarur. Ayniqsa kislorod, uglerod, azot va suvning tuproq(organizm(organizm→tuproq; organizm→havo→organizm; yer→havo→organizm; yer→havo→yer; yer→suv→yer; suv→havo→suv printsipida aylanib turishi alohida ahamiyatga ega bo`lib, bu aylanishlar Quyosh energiyasi yordamida amalga oshadi.



Biosferada moddalarning aylanishi

Ammo, haqiqiy holat bundan uzoq bo`lib, inson bilan tabiat o`rtasidagi munosabat tobora keskinlashib bordi va u keyinchalik tom ma'noda ziddiyatga aylandi. Ayniqsa XX-asrda fan va texnikaning taraqqiyoti insonni tabiatga ta'sir o`tkazuvchi qudratli kuchga aylantirdi. Bu davrga kelib insonning tabiiy resurslarni o`zlashtirish sur'atlari misli ko`rilmagan darajada ortdi va proporsional ravishda atrof muhitning chiqindilar bilan ifloslanishi kuchaydi. Inson faoliyatining tabiatga ta'siri *antropik* ta'sir deyiladi. Hozirgi davrda bu ta'sir butun dunyoni va hatto koinotni ham qamrab olib, global masalaga aylandi. Sanoat ishlab chiqarishining rivojlanishi bilan undan chiqadigan chiqindilardan yer, suv va havoning *texnogen* ifloslanishi tobora kuchaymoqda. Bu bilan barcha tirik organizmlarning yagona yashash maskani bo`lgan biosferaning o`rnini *texnosfera* egallamoqda. Bu hol ayniqsa rivojlangan ba'zi mamlakatlarda o`zining salbiy natijalari bilan «ekologik tanglik»ni keltirib chiqardi. Shuning uchun ham hozirgi paytda xalqaro miqyosida «inson va biosfera» masalasi kelib chiqdi.



Biosferada moddalarning aylanishi

2. Biologik modda aylanish – moddalarning tirik organizmlar hamda ular bilan abiotik muhit o`rtasida aylanishidir. Biologik aylanish geologik aylanishdan keskin farq qiladi. Geologik aylanishda moddalar shunchaki bir joydan boshqa joyga shunchaki ko`chib yursalar, (masalan, yerdan havoga va yana yerga) biologik aylanishda ular ko`chish bilan birga sintezlanib-parchalanib turadilar. Bir-biriga qarama-qarshi bo`lgan bu ikkala jarayon tiriklik asosini tashkil qiladi. Yana shuni aytish joizki, geologik aylanish juda katta miqdordagi energiyani talab qilsa, biologik aylanishda energiya sarfi juda kam. Buning uchun Quyoshdan yetib keladigan energiyaning 0,1-0,3 % kifoya. Bu – fotosintez uchun sarflanadigan energiya bo`lib, biologik modda aylanish ana shu jarayondan boshlanadi. Biologik modda aylanishda quyosh energiyasi nafaqat sarf bo`ladi, balki shu bilan birga u hosil bo`ladigan organik moddalar tarkibida bog`lanib ham qoladi. Toshko`mir yoki yog`ochni yondirganda ajralib chiqadigan issiqlik va yorug`lik ana usha bog`lanib qolgan energiyaning erkin holda chiqib ketishidir



Biosfera muvozanatining buzilishi va oqibatlari

Ekotizimlardagi tabiiy muvozanatning buzilishi inson sog`ligi uchun zarar keltirishi muqarrar. Masalan, amerika savannalarida qoramollarning ko`payib ketishi fermerlarga katta foyda keltirdi. Lekin shu bilan birga bu qon so`ruvchi ko`rshapalaklarning ko`payib ketishiga va quturish kasalligining kelib chiqishiga sabab bo`ldi. Yuqorida keltirilgan bu misollar ayniqsa hozirgi davrda biosferani biologik tartibga solib turish zaruriyati borligini tasdiqlaydi. Antropik omillar xuruji davom etayotgan hozirgi davrda ekologiyaning yana bir muhim masalasi biologik indikatsiyadir. Bu masala amaliy ahamiyatga ega bo`lib, indikatorlar ustidan olib boriladigan kuzatishlar u yoki bu biogeotsenozni ekologik baholash imkonini beradi. Masalan, lishayniklar sof havoda yashovchi organizmlar bo`lib, o`rmondagi daraxtlarda ularning ko`pligi bu joyda havoning tozaligidan darak beradi. Qarag`ayning bujurida (shishkasida) uran moddasining ko`pligi qarag`ayning uran rudasi yotqiziqlari ustida o`sayotganidan darak beradi. Navbatdagi dolzarb masala xalqaro miqyosida biosfera holatini kuzatib borish ya'ni *ekologik monitoring* o`rnatishdir. Ekologik monitoring olib borish atrof muhit holatining kelajakda kutilayotgan o`zgarishlarni bashorat qilib, noqulay ekologik holat yuz berishining oldini olish imkonini beradi.

Mavzu yuzasidan savollar:



- 1. Ekologik tabiat tizimlari tushunchasini izohlang?*
- 2. Tabiatda moddalarning aylanishi nima?*
- 3. Suvning tabiatda aylanish qonuniyati qanday ?*
- 4. Muhit va biosfera haqida tushintiring?*
- 5. Biogen aylanma harakat nima?*
- 6. Biosferada modda aylanishi tushunchasini izohlang?*

A vibrant red rose is the central focus, partially submerged in a blue pool of water. The rose's petals are rich and saturated, with some showing a slight sheen. The water is a deep, clear blue, and the rose's reflection is clearly visible on the surface, creating a symmetrical effect. The background is a dark, almost black, with some green foliage visible, suggesting a garden setting. The overall composition is serene and visually striking.

*E`tiboringiz uchun
tashakkur*