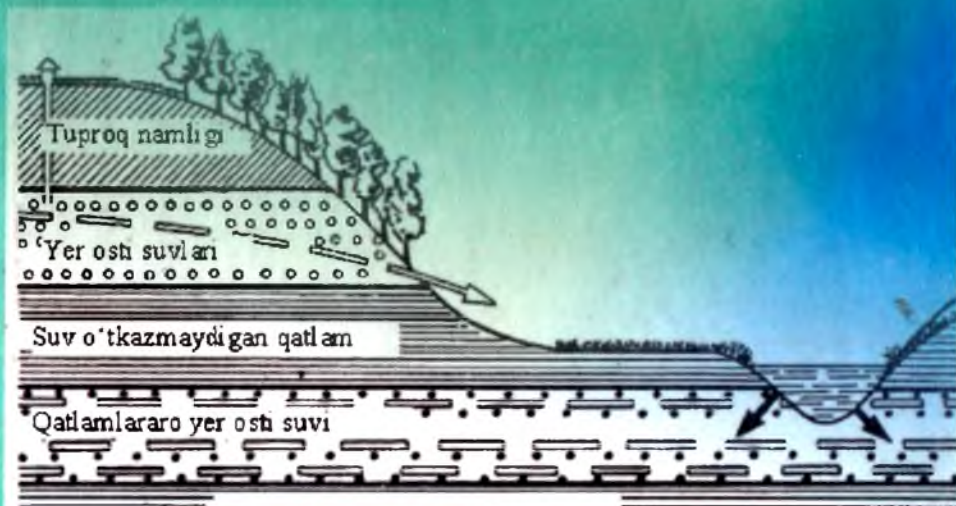


# TABIIY FANLAR KONSEPSIYASI



I.H.HAMDAMOV, S.A.ABILOVA

# HOZIRGI ZAMON TABIIY FANLAR KONSEPSIYASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy o'quv yurtlararo uslubiy  
birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash tomonidan  
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

NAMANGAN DAVLAT  
UNIVERSITETI  
Axborot-resurs markazi

10811  
Namangan  
2007

O'zbekiston faylasuflari  
milliy jamiyati nashriyoti  
Toshkent – 2007

Taqrizchilar: —

Samarqand qishloq xo'jalik instituti o'simlikshunoslik kafedrasining mudiri, professor N.X.Xalilov

—  
Samarqand Davlat universiteti botanika va o'simliklar fiziologiyasi kafedrasining mudiri, dotsent X.N.Normurodov

Tabiatda million-million turli-tuman tirik organizmlar yashaydi, bu organizmlar bir-birlari bilangina emas, balki ularni o'rab turgan notirik tabiat qismlari (havo, tuproq, suv, iqlim va hokazo) bilan ham uzviy bog'liq holda hayot kechiradilar. Har bir o'simlik, hayvon, mikroorganizmlar hayotiga quyosh, havo, suv, tuproq va boshqa ko'pgina unsurlar doimo ta'sir qilib turadi. Insoniyat ham tabiatning ajralmas bir bo'lagi bo'lib, u o'zining tirikligi uchun zarur bo'lgan barcha narsalarni tabiatdan oladi. Demak, inson tabiatning rivojlanish qonunlarini, o'simliklar va hayvonlar bilan notirik tabiat o'rtasidagi o'zaro bog'lanishlarni bilib olgandagina uning bitmas-tuganmas boyliklaridan to'g'ri foydalana oladi.

Shu sababli bo'lajak mutaxassislar tafakkuriga tabiatni sevish, uni e'zozlash, tabiiy (yer, suv va biologik) resurslardan oqilona foydalanish, yerlarning sho'rlanishini oldini olish, tabiatni o'zgartirishdagi foydali va zararli tomonlarni singdirish zarur. Agar tabiatga nisbatan xo'jasizlik qilinganda bu qanday salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkinligini Orol dengizi muammosi misolida yaqqol ko'rib turibmiz. Ana shunday ko'ngilsiz hodisalarning oldini olishni, tabiatga zarar keltirmasdan undan oqilona foydalanish yo'llarini talabalar hozirgi zamon tabiiy fanlar konsepsiyasi fanida o'rganadilar.

O'quv qo'llanma psixologiya, pedagogika va iqtisodiyot yo'nalishdagi bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan. Undan magistrlar, aspirantlar, kollejlar o'quvchilari va keng omma foydalanishi mumkin.

© *I.H.Hamdorov, S.A.Abilova*

## KIRISH

Tabiatshunoslik – tabiat haqidagi fanlar sistemasi, tabiiy fanlar majmuyi. Mavzui – tabiatdagi materiyaning turli harakat shakllari, o‘zaro aloqalari, ichki tizimi va genezisidan iborat. Tabiatshunoslikning vazifasi – tabiat hodisalarining mohiyatini aniqlash, tabiat qonunlarini bilish hamda ulardan amalda foydalanish yo‘llarini ochib berish.

Tabiatshunoslik mexanika, fizika, kimyo va biologiyadan tashkil topgan. Astronomiya, gidrologiya, biogeofizika, kosmofizika va shu kabi ko‘plab bilim tarmoqlari mazkur fanlarning hosilasidir.

Tabiatshunoslik texnika, texnologiya, qishloq xo‘jalik, tabiiy fanlarning nazariy negizi hamda tabiat dialektikasining moddiy asosidir.

Tabiatshunoslik tarixi umumjamiyat tarixi bilan uzviy bog‘liqdir. Tabiat bilan inson o‘rtasidagi munosabatlar hammani qiziqtirib kelayotgan eng muhim muammolardan biridir. Ilmiy-texnik taraqqiyot jarayonida tabiat bilan inson orasidagi munosabat yanada faollashmoqda. Inson tabiatning ajralmas bir qismi, ammo u tabiatning boshqa elementlaridan aql-zakovati, ongliligi bilan ajralib turadi. Insonning o‘zi ham tabiatning bir bo‘lagi hisoblanadi.

Xo‘sh, bu tabiat degani o‘zi nima? Fazoda o‘z nurlarini sochib turgan quyosh, uning atrofida joylashgan ona yerimiz va boshqa sayyoralar, yulduzlar, osmondagi oy, yer osti va usti boylklari, tog‘ va tekisliklar, tuproq, o‘simlik va hayvonot dunyosi, umuman atrofimizdagi barcha borliq tabiatni tashkil etadi. Atrofimizdagi binolar, stol- stullar, mashinalar, choynak-piyolalar, qalam-ruchkalar, radio-televizorlar kabi inson tomondan yaratilgan barcha boylklilar ham tabiatga mansubdir.

Tabiat har qanday mashinadan ham beqiyos darajada murakkabdir. Tabiatning rivojlanish qonuniyatlarini, o‘simliklar, hayvonlar bilan jon-siz tabiat o‘rtasidagi o‘zaro bog‘lanishni, undan to‘g‘ri foydalanish va tabiatni ko‘z qorachig‘iday asrashni tabiatshunoslik fani o‘rgatadi.

Tabiatda doimo o‘zgarishlar bo‘lib turadi. Masalan: quyoshdan nur taraladi, osmonda chaqmoq chaqnaydi, momaqaldiroq guldiraydi va yomg‘ir yog‘adi, oshxonada tabiiy gaz yonadi va suv qaynaydi, yer ostidan vulqon otilib chiqadi, yer bag‘ridan o‘simlik unib chiqadi, yashil o‘simliklarda fotosintez jarayoni yuz beradi. Bularning hammasi tabiat hodisalaridir.

Tabiatda shamolning paydo bo‘lishi, daraxtdagi olmaning uzilishi va yerga tushishi, musiqa asboblaridan va radiodan tovushning tarqalishi, televizorning ko‘rsatishi, kunning isishi yoki sovushi, kun va tunning almashinishi, yil faslining o‘zgarishi, hayvonlarning oziqlanishi va rivojlani-

shi, odam va mashinalarning harakati kabilar ham tabiat hodisalariga kiradi.

Tabiat hodisalari o'z-o'zidan sodir bo'lmaydi. Masalan: o'simliklarning o'sishi uchun unga suv quyilishi va quyosh nuri tushib turishi kerak yoki to'p harakatga kelishi uchun uni tepish kerak va hokazo. Demak, tabiat hodisalari ma'lum sabablarga ko'ra sodir bo'ladi.

Inson butun umri davomida tabiat qo'ynida yashab, unga ta'sir etib, buning uchun zarur bo'ladigan barcha narsalar: oziq-ovqat, kiyim-bosh, qurilish materiallari, energetik va mineral resurslar va boshqalarni mehnat qilish natijasida tabiatdan oladi. Olgan moddalarni iste'mol qilib, so'ngra ularni yana tabiatga chiqaradi. Bu jarayon doimo teng munosabatda bo'lishi kerak. Aks holda inson bilan tabiat o'rtasidagi muvozanat buzilib, insoniyatning yashashi uchun xavf tug'ilishi mumkin.

Masalan: hozir sayyoramiz bo'yicha har xil yoqilg'ini yoqishda (S.A.Krolov, A.G.Grabchok va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra) har yili 10,1 milliard tonna kislorod sarflanmoqda. Bu 100 yil avvalgi shu yo'l bilan sarflangan kisloroddan 16 marta ko'pdir. Har xil yoqilg'ilardan 6 milliard tonnadan ortiq karbonat angidrid ajralib chiqmoqda (L.Braun). Agar yashil o'simliklar maydoni kengaytirilmasa, gidroenergiya va atom energiyasidan keng foydalanishga o'tilmasa, yana 100 yildan so'ng atmosferada kislorod kamayib, karbonat angidrid miqdori ko'payadi va kishi organizmining yashashi uchun xavf tug'iladi. Akademik E.K.Fedorovning ma'lumotiga ko'ra, dunyoda qishloq xo'jaligiga yaroqli bo'lgan tuproqning 70 % i, o'rmonlarning 50 % i, chuchuk daryo suvlarining 20 % i, biologik resurslarning 70 % i kishilar tomonidan o'zlashtirilib foydalanilmoqda.

A.V.Sidorenko ma'lumotiga qaraganda, hozirgi yer yuzida har yili 4,0 milliard tonnadan ortiq neft va gaz, 2 mlrd tonnadan ortiq ko'mir yoqilib, 20,0 mlrd t. har xil rudalar qazib olinib, uning chang-to'zonlari, zaharli gazlari, tutun-qurumlari atrof muhitni ifloslantirmoqda.

Shularning hammasi insonning tabiatga ko'rsatgan ta'siri natijasidir. Shunday ekan, tabiatdan to'g'ri foydalanish, tabiat qonunlariga rioya qilish shart. Aks holda inson uchun o'ta salbiy oqibatlar paydo bo'lishi mumkin. Buni quyidagi misollarda ko'ramiz. Bundan 3 ming yil ilgari yer shari quruqlik yuzasi umumiy maydonining 47 % ini o'rmonlar qoplagan. Insonning o'rmonlardan rejasiz foydalanganligi tufayli hozir uning miqdori 27 %ga tushgan. Natijada tuproq eroziyasi kuchaydi, faqat so'nggi 100 yil ichida (A.Kurakova) 2 milliard gektar hosildor yer eroziyaga uchragan. Bu butun quruqlik yuzasi maydonining 15 %ni tashkil etadi.

Kishilarning qurg'oqchil zonalardan xo'jalikda noto'g'ri foydalanishi

natijasida qayta cho'llanish hodisasi yil sayin kuchayib bormoqda. Hozir yer kurrasi bo'yicha cho'llashgan maydonlar 30 mln. kv kmga yetgan bo'lib, bu sayyoramiz quruqlik maydonining 20 % ini egallaydi. Shu sababli sayyoramizdagi geografik muhitga ijobiy ta'sir etib, uni saqlab qolish zarur. Tog' jinslari, rel'ef, tuproq, o'simlik, hayvonot dunyosi, suv va havo kabilarning buzilishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Shundagina tabiatda amalga oshirilayotgan o'zgartish ishlari insoniyat uchun foyda keltiradi. Bunga Respublikaning Qarshi, Mirzacho'l, Jizzax va boshqa joylarida amalga oshirilayotgan ishlar yaqqol misoldir.

Fan va texnika taraqqiy etgan sari insonning tabiatga ta'sir etish yo'llari, shakllari ko'payib, ular tabiatda bo'ladigan miqdor o'zgarishigagina emas, balki sifat o'zgarishlariga ham olib keladi. Insonning tabiatga ko'rsatgan ta'siri quyidagilardir:

a) dehqonchilik, yaylovlarda mol boqish, sanoat ishlab chiqarishni intensivlashtirish, yangi kimyoviy moddalarning yaratilishi, urbanizatsiya, o'rmon xo'jaligi, har xil qurilishlarning kengayishi, tabiiy resurslardan foydalanish hamda iste'mol qilish, tabiatdan rekreatsion maqsadda foydalanish va boshqalar.

Dehqonchilik natijasida eng avval tabiiy o'simliklar va hayvonlar dunyosi keskin o'zgaradi, hamda suv balansiga va biologik moddalar almashinuviga ta'sir etadi.

Olimlarning ma'lumotlariga ko'ra, yerlarning haydalihi natijasida dunyoda o'simliklar bargining qoldiqlari haydalmagan yerlarga nisbatan 42 % kam to'plangan. Bu esa tuproqda gumus moddalarining kam to'planishiga sabab bo'lmoqda. Yerlarni noto'g'ri haydash va sug'orish tufayli tuproq eroziyasi sodir bo'lmoqda.

Yerlarni noto'g'ri sug'orish natijasida ikkilamchi sho'rlanish vujudga keladi. Bu esa ekinlar hosildorligini (paxta va bug'doy hosildorligini 50–60 % ga va jo'xori hosildorligini 40–50 % ga) kamaytiradi. Hozir dunyo bo'yicha qishloq xo'jaligida 100 mingdan ortiq kimyoviy preparatlar, yiliga 4 mln.t. atrofida zaharli ximikatlar ishlatilmoqda. Bu zaharli ximikatlar suv, havo, o'simliklar orqali hayvon va inson organizmiga o'tib, tabiatdagi modda almashinuvida faol ishtirok etadi, oqibatda, ekologik sistemaning buzilishiga olib keladi. Natijada hayvonlar, qushlar, baliqlarning halok bo'lishiga, odamlar salomatligiga o'ta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buni paxta yakkahokimligi (sobiq ittifoq) davrida O'zbekiston misolida yaqqol ko'rish mumkin;

b) yaylovlardan noto'g'ri foydalanish natijasida hudud landshaftlarida salbiy o'zgarishlar bo'lib turadi. Chorva mollarini bir yerda surunkasiga boqish o'simlik qatlamini tuyoqlar bilan ezib tuproq holatiga salbiy ta'sir

etadi, tog' yon bag'rida yuvilish tezlashib jarlar hosil bo'ladi, shamol esa tuproqning hosildor ustki qismini uchirib ketadi. Cho'llarda mollarni noto'g'ri boqish natijasida qumlar ko'chadi, shamol ularni uchirib barxanlarni hosil qiladi; bular esa o'z navbatida biologik sistemaning buzilishiga olib keladi;

v) o'rmon tabiatda moddalar almashinuvida faol ishtirok etib, tabiatda muvozanatni saqlab turishda muhim kasb etadi. O'rmon tuproq eroziyasiga yo'l qo'ymaydi, tuproq unumdorligini oshiradi, havoning nisbiy namligini 11 %ga oshiradi, bir gektar o'rmon 2 tonna karbonat anhidridni yutib, atmosferaga 10–11 milliard metr kub kislorod ajratib beradi. Demak, o'rmon havoni toza saqlab turadi. Biroq keyingi yillarda insonlarning salbiy ta'siri natijasida yer kurrasidagi o'rmonlarning umumiy maydoni 20 %ga qisqarib ketdi. Natijada tuproq eroziyasi kuchaydi, suv rejimida, bug'lanishda, atmosferaning gaz balansida va biologik resurslarda salbiy o'zgarishlar ro'y berganki, bu ekologik sistemaning buzilishiga olib kelmoqda;

g) dunyoda atrof-muhit ifloslanishida sanoat va tabiiy energiya chiqindilari 55 % ni tashkil etmoqda. Sanoat va tabiiy energiyadan har yili atrof-muhitga 17,373 mln.t. har xil ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) zaharli gazlar, 400 mln.t qattiq chiqindilar, atmosferaga 224 mln.t qattiq zarrachalar chiqarilmoqda. Natijada tabiat, ayniqsa, atmosfera har xil chang, qurum, gaz, radiaktiv moddalar va boshqalar bilan ifloslanib, uning tarkibida karbonat anhidridning miqdori oshib bormoqda. Bu o'zgarishlar o'z navbatida ekologik jarayonning buzilishiga, insonning yashashiga xavf solmoqda;

d) fan va texnika taraqqiyoti natijasida yangi ilgari ma'lum bo'lmagan va tabiatda uchramaydigan moddalar yaratilmoqda.

Hozir yer kurrasida har yili 40 mln.t atrofida sintetik moddalar ishlab chiqarilmoqda. Ular deyarli parchalanmaydigan moddalardir, ularni parchalaydigan fermentlar ham hali tabiatda yo'q. Bu chiqindilarni faqat qayta ishlashga o'tish yo'li bilan yo'q qilish mumkin;

e) har yili yer bag'ridan qazib olinadigan foydali qazilmalar va qurilish materiallarining miqdori, A.I.Kurakova (1983) ma'lumotiga ko'ra, yaqin yillarda 190 milliard tonnaga oshib ketadi. Hozir har yili 100 milliard tonna boyliklarni qazib olish uchun 6000 km kub yerni ag'darib, bir yerdan ikkinchi yerga olib borib tashlamoqda. Bunda ularni shamol uchirib, oqar suvlarga tushib, suvni, havoni va tuproqni ifloslantirmoqda;

j) sanoat obyektlarining ko'payishi, aholi punktlarining vujudga kelishi, yo'l, aerodrom, park va suv inshootlarining qurilishi, yerlarni haydash va sug'orish katta o'zgarishlarga olib kelmoqda. Bunday yo'llar bilan

tabiiy landshafti o'zgargan yerlar sayyoramiz yuzasi maydonining, D.F.Nikitin, Yu.V.Novikovlar (1986) ma'lumotlariga ko'ra, 10 % ni tashkil etadi. Dunyoda faqat qurilishlar bilan band bo'lgan maydonning miqdori 2000-yilda 300 mln. gektarga yetgan;

z) urbanizatsiya jarayoni atrof-muhitning ifloslanishida muhim rol o'ynaydi. Qishloq aholisining ko'p qismi shaharlarda joylashib qoladi. 2000-yildan boshlab yer shari aholisining 70 % i shaharlarda yashamoqda. Dunyoning bir necha rayonlarida shaharlar bir-biriga qo'shilib ketib agromegratsiyalarni hosil qilmoqda. Masalan: Katta Nyu-Yorkda 16 mln., Katta Tokioda esa 25 mln. aholi yashamoqda. Shaharlarda aholining ko'payishi va sanoatning o'sishi har xil chiqindilarning ko'payishiga sababchi bo'ladi;

k) tabiatdan rekreatsion foydalanish deganda biror hududning tabiiy sharoiti va resurslaridan dam olish, hordiq chiqarishda, davolanishda va turizmda foydalanish tushuniladi. Shu sababli o'sha rekreatsion obyektlardan to'g'ri foydalanilsa, tabiatni muhofaza qilish qoidalariga rioya qilinlsa, kurort, sanatoriy, dam olish uylari joylashgan hudud tabiati go'zallashib boradi. Aks holda, rekreatsion tabiat komplekslariga zarar yetib, daraxt va butalarning qurib qolishi, havo va suvning ifloslanishi, tuproq holatining o'zgarishi yuz beradi;

l) tabiat va undagi hodisalarni turli usullar bilan o'rganish mumkin. Shulardan biri, kuzatish usuli yoki tabiatni sezgi organlar yordamida o'rganish usulidir. Chunki biz tabiatni kundalik hayotimizda ko'z, quloq, burun, til va teri kabi sezgi organlarimiz yordamida sezamiz.

Masalan, ko'zimiz bilan oq va qora rangli predmetni yoki qushlar parvoz etganini ko'ramiz. Qulog'imiz bilan qushlarning sayrashini, radiodan yoki magnitofondan yoqimli kuyni eshitamiz. Burnimiz bilan hidni, tili-miz bilan ta'm-mazani, terimiz bilan esa issiq yoki sovuqni sezamiz. Demak, sezgi organlarimiz orqali his etib, bu haqda tegishli xulosa chiqarishimiz mumkin.

Kuzatish usuli organizmlar va atrof-muhitda ro'y beradigan hodisalarni tasvirlash va tahlil qilish imkonini beradi. Bu usul biologiyaning ilk bor paydo bo'lgan davrida keng qo'llanilgan va u hozirgi vaqtda ham o'z mavqeyini yo'qotgani yo'q. U botanika, zoologiya, ekologiya va biologiyaning boshqa ko'pgina sohalarida keng qo'llaniladi.

Turli sistematik guruhlar, tirik organizm jamoalari, organizmlar, ularning tarkibiy qismlaridagi o'xshashlik va farqlar taqqoslash usuli yordamida aniqlanadi. Bu usuldan sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya va shu singari fanlarda keng foydalaniladi. Bu usul orqali hujayra nazariyasi, biogenetik qonun, irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni kashf etilgan.



Turli sistematik guruhlar, organizm, uning organlarini tarixiy jarayonda paydo bo'lish qonuniyatlari tarixiy usul yordamida o'rganiladi. Bu usul yordamida organik dunyoning evolyutsion ta'limoti yaratildi. Eksperimental usul orqali tirik tabiatdagi, organizmlardagi voqea-hodisalar boshqa usullarga nisbatan chuqur o'rganiladi.

Ko'p vaqtlarda tabiatni bevosita sezgi organlarimiz orqali o'rganish yetarli bo'lmay qoladi. Bunday hollarda maxsus asboblardan foydalaniladi. Masalan, nihoyatda mayda bo'lgan mikroorganizmlarni ko'rishga ko'zimiz ojizlik qiladi. Oddiy ko'z bilan 0,2 mikrondan kichik bo'lgan organizmlarni ko'rib bo'lmaydi. Ularni kuzatish va o'rganish uchun maxsus asboblari — lupalar yoki mikroskop qo'llaniladi.

Zamonaviy linzalar bilan jihozlangan qudratli yorug'lik mikroskoplari tekshiradigan mikroobyektlarni 2000 martagacha katta qilib ko'rsatadi va kattaligi 0,2 mikronga teng bo'lgan zarrachalarni ko'rish imkonini beradi.

Keyingi yillarda elektron mikroskoplar kashf etilib, ular yordamida mikroobyektlarni 200 000 va undan ortiq holatda kattalashtirib ko'rish imkoniyati paydo bo'ldi. Bu mikroskoplar yordamida o'ta kichik mikroorganizmlar bo'limi viruslar va bakteriofaglarni o'rganish yaxshi yo'lga qo'yilgan. Bizga ma'lum bo'lgan viruslarning eng kattasi tamaki mazaykasi virusi bo'lib, uning uzunligi 250 mn yoki 0,025 mikronidir.

Osmon gumbazidagi yulduzlar va boshqa koinot jismlari esa teleskop yordamida kuzatiladi va o'rganiladi. Odam ko'zi qop-qorong'i tunda ochiq osmondagi yulduzlardan uch mingga yaqinini bilib olishi mumkin. Hozirgi zamon kuchli teleskoplari yordamida esa olimlar millionlab yulduzlarni kuzatibgina qolmay, balki o'rganadilar ham. Keyingi paytlarda elektron hisoblash texnikasining rivojlanishi bilan biologik tadqiqotlarda modelashtirish usullaridan ham keng foydalanilmoqda.

Modellashtirish usulining mazmuni tirik tabiatdagi biror voqea-hodisa yoki uning muhim jihatlarini model tarzida qayta tiklab o'rganishdan iborat. Tasvirli model matematik belgilarga aylantiriladi va ma'lum vaqtdan keyin unda qandaydir o'zgarishlar, hodisalar ro'y berishi mumkinligi elektron hisoblash mashinasi yordamida aniqlanadi.

Modellashtirish usulining afzalligi shundaki, u tirik tabiatda kelgusida ro'y beradigan voqea-hodisalarni oldindan bilish imkonini beradi.

## I BOB. TABIATSHUNOSLIK FANINING TARIXI

Inson qadimgi zamonlarda o'zini o'rab turgan tabiatni, tevarak-atrofdagi sodir bo'layotgan hodisalar mohiyatini, olam tuzilishini bilishga qiziqqan. Xalq orasidan yetishib chiqqan olimlar borliqni o'rganib, ilm va madaniyat xazinasining boyishiga hamda jamiyat taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shib kelganlar.

Tirik tabiat haqidagi tasavvurlar eramizdan bir necha ming yillar oldin qadimgi Misr, Xitoy va Hindistonda paydo bo'lgan.

Miloddan oldingi XVI asrda misrliklar ko'pgina dorivor, madaniy o'simlik xillarini bilganlar. Ular donli ekinlar, sabzavotlar, mevali daraxtlarning bir necha turlarini ekib o'stirganlar. Misrliklar qoramol, ot, eshak, qo'y, echki va cho'chqalarni boqqanlar. Bir o'rkachli tuyani, mushuk, g'oz, o'rdakni xonakilashtirgan. Hindistondan tovuq keltirib boqqanlar.

Qadimgi Hindiston xalqlari ham miloddan oldingi XX–XV asrlarda ko'pgina madaniy o'simliklarni ekanlar, qoramol, kaptar, it boqqanlar va birinchi marta tovuqni, filni xonakilashtirganlar. Qadimgi hindlar tabiat besh elementdan: olov, yer, suv, havo va efridan tashkil topgan deyishgan. Ularning qayd qilishicha, homila erkak va ayol jinsiy bezlari mahsulotining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Hind xalq ijodi hisoblangan "Mahobhorat" miloddan oldingi VI–V asrlarda yaratilgan. Unda tabiatdagi hodisalar, o'simlik va hayvonlarning tashqi qiyofalari, tabiat ekologiyasi bayon etilgan.

Miloddan oldingi 2000-yillarda Xitoyda dehqonchilik, chorvachilik birmuncha rivojlangan. Tut ipakqurtini boqish esa undan anchagina oldin amalga oshgan. Qadimiy Xitoy tabiatshunos olimlari olamdagi barcha narsalar, shu jumladan o'simliklar, hayvonlar, hatto suv, daraxt, olov, yer va ba'zi narsalarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan degan fikrda bo'lganlar.

Miloddan oldingi VI–IV asrlarda yashagan yunon va rim tabiatshunoslari organizmlarning tabiiy rivojlanishi g'oyasini e'tirof etganlar. Masalan: Fales barcha tiriklik suvdan, Anaksemen hayvonlar va odam loydan kelib chiqqan deydi.

Levkiipp va Demokrit atomistik nazariyaga asos soladilar. Bu nazariyaga ko'ra barcha tirik organizmlar atomlardan tashkil topgan.;

**Empedokl** tabiatdagi suv, yer, havo bir-biriga qo'shib, keyin ajraladi, oqibatda organizmlarning organlari alohida-alohida vujudga kelgan. Organizmlarning bir-biriga muvofiq qo'shilishidan normal organizmlar, nomuvofiq qo'shilishidan nonormal organizmlar paydo bo'lgan degan.

Gepokratning irsiyat to'g'risidagi tasavvuriga ko'ra, erkak va ayolning

urug'i organizmning barcha qismidan hosil bo'ladi. Baquvvat organizmlardan kuchli, nimjon organizmlardan kuchsiz nasl rivojlanadi.

Qadimgi Yunonistondagi tabiatshunoslik fanining rivojiga Aristotel, ayniqsa, katta hissa qo'shdi. U hayvonlar klassifikatsiyasining asosini yaratdi. Solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon qildi. U "Hayvonlar tarixi", "Hayvonlarning paydo bo'lishi", "Hayvon tanasining qismlari" degan asarlarini yozdi. Bu asarlarida olim tabiatning asta-sekin rivojlanib borishi to'g'risida ba'zi fikrlarni olg'a surdi. Aristotel hayvonlarning 500 ga yaqin turini bilgan. U hayvonlarni klassifikatsiyalashda ularning ayrim xossalari emas, ko'p belgilariga e'tibor berish kerakligini aytdi. U barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga "qonlilar" va "qonsizlar"ga bo'ldi. Bu guruhlar hozirgi "umurtqalilar" va "umurtqasizlar"ga to'g'ri keladi. Qonlilarni 5 ta katta avlodga ajratgan.

"Katta avlod" tushunchasi hozirgi paytdagi "sinf" tushunchasiga hamohangdir. Aristotel qonsizlarning 130 turini bilgan.

Olimning uqtirishicha, meduza, aktiniya, bulutlar tuzilishi jihatidan bir tomondan o'simliklarga, ikkinchi tomondan hayvonlarga o'xshash. Shuning uchun ularni Aristotel zoofitlar deb atagan.

Qonli hayvonlarning barchasida ichki organlar o'zaro o'xshash va bir xilda joylashgan. Aristotelning shogirdlaridan biri Tiofrast o'simliklarning 500 dan ortiq turini o'rgangan. Ularning tuzilishini, fiziologiyasini, amaliy ahamiyatini tasvirlab bergan. U bir o'simlik turi boshqa turiga aylanishi mumkin degan fikrni quvvatlagan.

**Markaziy Osiyoda tabiatshunoslik fanining rivojlanishi.** Osiyo xalqlarining dehqonchilik, chorvachilik, tibbiyot va boshqa sohalaridagi faoliyatini, tabiiy hodisalarni tasvirlovchi muqaddas kitoblar mavjud bo'lib, ulardan biri "Avesto". U miloddan avvalgi 3000-yilning oxiri 2000-yilning boshlarida yaratilgan. Unda Markaziy Osiyo va qo'shni mamlakatlarning tabiiy resurslari, hayvonot va o'simliklar dunyosi, tibbiyoti haqida ma'lumot keltirilgan.

Miloddan keyin Yevropada xristian dinining vujudga kelishi bilan tabiiy fanlar inqirozga uchragan bir davrda, Markaziy Osiyoda u anchagina rivojlanadi.

Markaziy Osiyo olimlari tabiat fanlari, ayniqsa biologiyaning rivojlanishiga juda katta hissa qo'shdilar. Chunonchi: **Muhammad ibn Mirzo Al-Xorazmiy (783-850)** Xorazmda tug'ilgan bo'lib, Bag'doddagi Rasadxonaga boshchilik qilgan. U al-Farg'oniy bilan birga 1000 dan ortiq yulduzlarni tekshirganlar va ularning joylanish xaritasini tuzganlar. Uning "Yer surati" nomli kitobida Afrika, Osiyo va Yevropa qit'alari aniq tavsiflangan.

**Al-Xorazmiy** tarixda birinchi bo'lib Amudaryo va Sirdaryoning Orol dengiziga qo'shilishini aytgan va shu bilan bir qatorda ko'pgina tog'lar, daryolar, okeanlarning tafsilotlarini o'z kitoblarida bayon etgan.

Koinot sirlarini o'rganishga oid ijodlari uning "ZIJJI" ("Astronomiya") asarida bayon etilgan. U shunga o'xshash o'nlab kitoblar qoldirgan.

**Ahmad ibn Nasr Jayxoniy (870–920)** Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plagan. U o'simlik va hayvonlarning tarqalishi, mahalliy xalqlar foydalanadigan o'simlik va hayvonlar, ularning tabiatdagi ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni yozib qoldirgan.

**Abu Nasr Farobiy (873–950)** botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalari bo'yicha fikr yuritgan. U hayvonot dunyosini fikrlovchi va fikrlamaydigan xillarga bo'lgan. Olim inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqan deydi. Shu sababli odamda hayvonlar bilan ba'zi bir o'xshashliklar saqlanib qolgan. U tabiatdagi tabiiy tanlanishni va insonlar tomonidan olib boriladigan sun'iy tanlanishni tan oladi.

Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda al-Farobiy 70 dan ortiq tilni bilgan.

Farobiy ko'p qirrali olim bo'lib, o'zining ijodiy ishlari natijalarini 160 dan ortiq kitobida bayon qilib qoldirgan, biroq bizgacha 40 ga yaqin kitoblari yetib kelgan.

Yulduzlar xaqidagi kitobida osmon jismlari bilan Yerdagi hodisalar o'rtasidagi tabiiy bog'lanishlar borligini bayon qilgan. Jumladan, quyosh issiqligi ta'siridagi bug'lanishlar bulut va yomg'ir paydo bo'lishiga sabab bo'lishini bilgan. Oy tutilishi Yerning quyosh bilan oy o'rtasiga tushib qolishi bilan bog'liqligini ko'rsatgan. Tabiat sohasidagi ijodiy ishlari koinot sirlaridan tashqari, issiqlik, yorug'lik va tovush hodisalarini o'rganishga ham bag'ishlangan.

**Abu Rayhon Beruniy (973–1051).** U o'zbek ensiklopedist olimi. Uning ilmiy merosi hozirgacha va bundan keyin ham juda uzoq davrlar mobaynida jahon olimlarini lol qoldirishi shubhasiz.

Beruniy 973-yil Xorazmning Kat (hozirgi Qoraqalpog'istonning Beruniy) shahrida tug'ildi.

Ma'lumotlarga qaraganda, uning 152 ta kitobining nomi ma'lum bo'lib, bizgacha 27 tasigina yetib kelgan. Uning bir qancha kitoblari tabiat ilmiga bag'ishlangan.

Uning asarlarida Markaziy Osiyo, Eron, Hindiston va Afg'onistonda keng tarqalgan o'simlik hamda hayvonlar, ularning foydali xislatlari haqida keng ma'lumotlar keltirilgan. U hayvonlar va o'simliklarning yil fasllariga qarab o'zgarishini ta'riflaydi. Beruniy birorta hayvon yoki o'simlik

turi Yer yuzini butunlay qoplab olsa, boshqalarning ko'payishiga o'rin qolmaydi. Shuning uchun dehqonlar ekinlarini o'toq qiladilar, asalariilar asalni bekorga yeydigan o'z jinsdoshlarini o'ldiradilar, deydi.

Tabiatda ham shunday jarayon sodir bo'ladi. Beruniyning aytishicha, Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlar o'zgarishiga olib keladi.

Beruniy 1116 tur dorini ta'riflaydi. Ulardan 750 tasi o'simlik, 101 tasi hayvonlardan tayyorlanadi. Dorivor o'simliklar qatoriga bodom, gulxayri, mavrak, mingdevona, qizilmiya, sachratqi, yalpiz kabilarni kiritadi.

Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiati, axloqi turlicha bo'lishi irsiyatgagina emas, balki tuproq, suv, havo kabi odamlar yashab turgan muhitga ham bog'liqligini e'tirof etadi. Odam o'z rivojlanishi bilan hayvonlardan anchagina uzoqlashib ketganligini ta'kidlab, olim xalqlarni tabaqalarga bo'lish va ularning birini ortiq, ikkinchisini kam ko'rish nodonlikdan boshqa narsa emas deb uqtiradi. Beruniyning o'sha davrda yaratgan kashfiyotlaridan biri, Yerning kurra shaklida ekanligini ko'rsatish uchun globus ixtiro etganligidir. U quyosh atrofida sayyoralar aylanishini, Yer esa ana shu sayyoralaridan biri ekanligi haqida ma'lumot beradi.

U ma'danlar (mineralogiya) haqidagi ilmning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. O'zi yaratgan asboblardan yordamida 50 dan ortiq moddani o'rgangan. Oltin, simob, kumush, qo'rg'oshin, mis, temir kabi ko'plab moddalarning xususiyatlari haqida ilmiy ma'lumotlar to'plagan.

**Abu Ali ibn Sino (980—1037).** Markaziy Osiyoning mashhur olimi Abu Ali ibn Sino ham Beruniy kabi tabiatshunoslik fanining turli sohalarida ijod qilgan. U dunyoga mashhur "Tib qonunlari" asarining muallifidir. Mazkur asar 5 tomdan iborat bo'lib, unda odam tanasidagi organlarning tuzilishi, funksiyasi, turli kasalliklar, ularning kelib chiqish sabablari, oddiy va murakkab dorilar, ularni tayyorlash va bu dorilarning organlarga ko'rsatadigan ta'siri haqida ma'lumotlar keltirilgan. Olim odamdagi ba'zi kasalliklar (chechak, vabo, sil) ko'zga ko'rinmas organizmlar orqali paydo bo'lishini aytadi. Uning fikricha, Yer asta-sekin o'zgaradi, dengiz, daryolar vaqti kelib o'z o'rnini quruqlikka bo'shatib beradi, deydi hamda o'simlik, hayvon va odamlar o'rtasida o'xshashliklar mavjudligini, ularning oziqlanishi, ko'payishi, o'sishi haqida to'xtalib o'tadi.

Ibn Sino 10 yoshida arab tilini mukammal o'rganib olgan. U 16 yoshda o'sha davrdagi somoniylar davlatining amiri Qush ibn Mansurni davolagan.

Ibn Sinoning tabobat ilmidan tashqari tabiat ilmi sohasidagi ishlari ham olamshumul ahamiyatga egadir. Uning "Mexanika" va "Fizika" nomli kitoblari tabiat fanining rivojlanishida muhim o'rin tutgan. Kitoblarida harakat, kuch, atmosfera bosimi, ob-havo, qor, yomg'ir, do'l, issiqlikning tabiati, yashin va uning turlari, momaqaldiroq hodisasi, tovush,

yorug'lik, quyosh va oy tutilishi, kuzning qurishi sabablari, olamdagi o'simliklar va ularning ahamiyati haqida bayon qilingan. Abu Ali ibn Sino Hamadon (Eron)da vafot etgan. "Shifo haqidagi kitob", "Tirik organizmlar klassifikatsiyasi haqidagi kitob" asarlarida muallif asrlar davomida tabiatshunoslik borasida to'plagan materiallarni, ularni umumlashtirish, tabiatni o'rganish metodlarini ayniqsa izchillik bilan ta'riflaydi. O'simlik, hayvon turlari, nomlarining tarkibi, xarakterli xususiyatlarini tavsiflaydi. Ayni shu asarida geologiya, mineralogiya, kimyo, astronomiya, matematika, botanika, fiziologiya fanlariga doir faktik materiallar bayon etilgan.

**Muhammad Tarag'ay Ulug'bek (1394–1449).** Ulug'bek Samarqand shahrida tug'ilgan, 15 yoshida Samarqand hokimi bo'lgan. Ulug'bek o'z atrofiga mashhur olimlarni to'playdi va ular yordamida Samarqandda rasadxona qurdiradi. Bu rasadxona yordamida koinotdagi yulduzlar sirilarini o'rganadi. U koinot sohasida to'plagan ijodiy ishlarini "Zijji jadidi Ko'ragoniy" ("Yangi astronomiya jadvallari") kitobida bayon qiladi. Bu kitobda u 1019 ta yulduzning joylashish o'rnining jadvalini ham bergan. Bu asari bilan dunyoga astronom olim sifatida tanilgan. Ulug'bekning bu asari Londonda uch marta (1650, 1652, 1665-yillarda), Parijda (1853-yilda), Amerikada (1917-yil) nashr etildi. Buyuk mutafakkir, davlat arbobi Ulug'bek Samarqandda fitnachilar tomonidan qatl etilgan.

**Zahiriddin Muhammad Bobur (1483–1530)** buyuk davlat arbobi, shoir bo'libgina qolmay, shu bilan birga yirik tabiatshunos olim hamdir.

Bobur Andijonda tug'ilgan. Uning otasi Umarshayx Mirzo buyuk sarkarda Amir Temurning nabirasi bo'lgan. Boburning "Boburnoma" asarida Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlarning tarixi, jug'rofiyasi, madaniyati, shuningdek, o'simlik, va hayvonlarning o'xshash tomonlari va farqlari haqida aniq dalillar keltiradi. Samarqand, Buxoro yaylovlarida archalar, butalar, sarvarlar, zaytunlar, chinorlar ko'pligini aytadi. Bu joylarda hayvonlarning ko'pchiligi Hindiston hayvonlariga o'xshashdir deydi. U Hindistondagi ko'pgina o'simliklar, hayvonlar endemik ekanligini qayd qiladi. Bobur to'ti, tovuq, laylak, o'rdak, fil, maymun, delfin, timsoh, kiyik va boshqa hayvonlarning tashqi qiyofasini, hayot kechirish tarzini tasvirlaydi. U bir mamlakatning o'simliklarini ikkinchi mamlakat yerlariga o'tkazib bog'lar barpo qilgan. Xususan, Kobulga shimoldan olcha, Hindistondan banan, shakarqamish keltirib ektirgan. Keyinchalik bu o'simliklarni Buxoro va Badaxshonga ham yuborgan.

Bobur hayvonot dunyosini 4 guruhga: quruqlik hayvonlari, parrandalar, suv va suv yaqinlarida yashaydigan qushlar, suv hayvonlariga bo'lgan. Buyuk davlat arbobi, shoir va tabiatshunos olim Zahiriddin Muhammad Bobur 47 yoshda Hindistonning Agra shahrida vafot etgan.

Endilikda O'zbekistonda fan taraqqiyoti xorijiy davlatlar fanlari taraqqiyoti darajasida bo'lib, olimlarimizning ilmiy kuzatishlari chet ellarda ham o'z o'mini topmoqda. Tabiatshunoslikning turli xil bo'limlari sohasida ishlab mashhur kashfiyotlarga qo'l urgan olimlarimizdan, matematika sohasida akademiklar T.A.Sarimsoqov, M.S.Sirojiddinov, V.K.Kabulov, Sh.A.Ayubov, F.B.Abotaliev, M.Y.Satimov; fizika sohasida T.M.Mo'minov, M.X.Ashurov, B.Yu.Yo'ldoshev, Sh.A.Vohidov, A.S.Saidov, S.M.Muhammedov; kimyo sohasida Sh.T.Tolivov, O.S.Sodiqov, R.S.Tillaev, R.SH.Rashidova, E.L.Lutfullaev; geografiya sohasida Z.M.Akramov, A.A.Rafiqov, H.H.Hasanov, A.S.Soliyev, S.A.Nishonov; geologiya sohasida X.Abdullaev; biologiya sohasida E.X.To'raqulov, K.Z.Zokirov, J.K.Saidov, Muzaffarov, I.H.Hamdamov va shu kabi olimlarning nomlarini hurmat va ehtirom bilan tilga olish mumkin.

Tabiatshunoslik bilimlarining keyingi taraqqiyoti Yevropada XIV-XV asrlarda boshlanadi. Bu davrdan boshlab, ayniqsa, tirik tabiat sohasida keng ko'lamlı kuzatishlar, izlanishlar olib borila boshlandi. **Migel-Servit (1511–1550)** kichik qon aylanish doirasini kashf qiladi va u kashfiyoti uchun olovda kuydiriladi.

**A.Tsezalpin (1583)** o'simliklar sohasida kuzatishlar olib borib, ularni urug'i, guli va mevasining tuzilishiga asoslanib guruhlariga bo'ladi.

Hujayraning tuzilishi to'g'risidagi kashfiyotlarni **G.Guk (1665)**, **M.Malpigi (1675–1679)**, **N.Gryu (1671–1682)** boshlab beradilar. **A.Levinguk 1673**-yilda eritrotsitlar va spermatozoidlar tuzilishi to'g'risida fikr yuritadi. Biologiyaning keyingi taraqqiyoti **K.Linney** ishlari bilan bevosita bog'langan bo'lib, u tabiatshunoslik faniga binar nomenklaturani kiritgan. O'n mingdan ortiq o'simlik turlarini tasvirlab beradi va o'simliklar olamini 24 sinfga bo'ladi.

Tirik tabiatning rivojlanishi to'g'risidagi dastlabki ta'limotlar XVIII asrning ikkinchi yarmi va XIX asrning boshlarida paydo bo'la boshlaydi. 1809-yilda **J.B.Lamark (1744–1829)** birinchi bo'lib evolyutsiya nazariyasiga asos soldi. U evolyutsiya haqidagi g'oyani dastlab "Zoologiyaga kirish" asarida ilgari surgan bo'lsa, 1809-yilda chop etilgan "Zoologiya falsafasi" asarida esa uni evolyutsion nazariya holiga keltirdi. Lamark fikricha, sodda mavjudotlar o'z-o'zidan anorganik tabiatdan paydo bo'ladi. Keyinchalik tashqi muhit ta'siri ostida ular o'zgarib davrlar o'tishi bilan takomillashib, murakkablashib yuksak bo'lgan organizmlarga aylanadi. Lamarkning qayd etishicha, o'simliklar tashqi muhitning to'g'ridan to'g'ri ta'siri ostida o'zgaradi, hayvonlarda esa, ichki itilish ularning oddiydan murakkabga tomon o'zgarishida asosiy rol o'ynaydi.

Lamark organik olam evolyutsiyasi haqidagi ta'limotga asos solgan bo'lsa-da, biroq evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini tushuntirib berolmaydi.

Organik dunyoning birligini asoslab berishda, sitologiya va gistologiya fanlarini rivojlantirishda **Shvan (1839)**, **Shleyden (1940)** larning xizmati katta bo'ladi. Ular hujayra nazariyasiga asos soldilar. Shunday qilib XVIII asrning birinchi yarmida tabiatshunoslikning turli sohalarida to'plangan dalillar organik olam qotib qolmaganligini, u o'zgarib turishini ko'rsatdi. Endi tabiatshunoslik fani oldida turgan asosiy vazifa uning turli sohalarida yig'ilgan dalillarni, fikr-mulohazalarni to'plash, xulosalash va ular zamini-da organik olam evolyutsiyasi haqida yaxlit nazariya ishlab chiqish edi. Ana shunday ulkan vazifalarni bajargan odam — bu haddan tashqari sinch-kov va keng mantiqqa ega bo'lgan zukko shaxs Ch.Darvin bo'lib chiqdi. **Ch.Darvin 1836**-yilda birinchi dunyo safaridan qaytgach, to'plagan ma'lumotlarini umumlashtirib, 1859 — yilda "Turlarning paydo bo'lishi" degan mashhur asarini chop ettirdi. U bundan tashqari yana bir qancha asarlar chop ettirdi. Ana shular jumlasiga "Xonakilashtirilgan hayvon", "Madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi" (1869), "Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlash" (1871), "O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri" (1876) kabi asarlar kiradi.

Ch.Darvin evolyutsiyaning mohiyatini yoki boshqacha qilib aytganda, evolyutsiyaga olib keluvchi omillarning nazariy negizini asoslab beradi. 1865-yilda **G.Mendel** irsiyat qonunlarini asoslab bergan bo'lsa-da, bu qonun to 1900-yilgacha o'z isbotini topmagan edi. Genetikaning keyingi taraqqiyoti De-Friz tomonidan yozilgan (1901—1903) "Mendelizm va mutatsiya nazariyasi" degan asarida o'z aksini topdi. Bu asarda De-Friz irsiyatning xromosoma nazariyasiga asos soladi. Bu nazariya keyinchalik G.Morgan va uning shogirdlari tomonidan to'la-to'kis rivojlantirildi.

Birinchi bo'lib gen, genotip va fenotip degan tushunchalarga V.Iogansen "Toza liniyalar" (1903) degan asarida asos soldi. Keyinchalik o'tkazilgan tajribalarda aniqlanishicha (1944), irsiy belgilarni tashuvchi genlar DNK molekulalarida ekanligi ma'lum bo'ladi. DNK kodini (tizimini) 1953-yil **Dj. Uotson va F.Kriklar** ochib berdilar. Bu kashfiyotlar molekulyar biologiya, gen injeneriya va biotexnologiya fanlarini rivojlantirishga asos soldi.

Tabiatshunoslikning asosiy muvaffaqiyatlaridan biri **V.I.Vernadskiy** tomonidan yaratilgan biogeokimyo va biosfera to'g'risidagi ta'limot (1926) va **N.Sukachev** asoslagan biogeotsenoz hamda **A.Tensli** (1935) asoslagan ekosistema to'g'risidagi ta'limotlardir.

Yaqin kunlargacha tabiatshunoslik fani faqatgina Yer yuzida tarqalgan tirik tabiatni o'rganishga moslanib qolgan edi. Biroq hozirgi zamon fanlarining taraqqiyoti natijasida shunday reaktiv uchuvchi apparatlar paydo bo'ldiki, ular yordamida kosmosga chiqib, u yerdagi biologik jarayonlarni



o'rganish mumkin bo'lib qoldi, ya'ni boshqacha aytganda kosmik biologiya (tabiatshunoslik) fani paydo bo'ladi.

#### **ADABIYOTLAR:**

1. А.А.Слюсарев. Биология с общей генетикой. Изд. "Медицина" -М.: 1970, стр.5 – 11.
2. Rasulov M. O'rta Osiyo tabiatshunoslik fani tarixidan. -Toshkent.: "O'zbekiston" nashriyoti, 1983, 4–14-betlar.
3. Umumiy biologiya. Akademik Yo. To'raqulov tahriri ostida. –Toshkent: 1996, 204–212 -betlar.

## **II BOB. TABIATSHUNOSLIK MODELLARI VA JAMIYATDAGI JARAYONLARI**

### **Dunyoning tabiiy-ilmiy qiyofasi va ijtimoiy ong**

Qadimgi Gretsiyada tabiat va jamiyat to'g'risidagi fanlar bir-biri bilan uzviy bog'liq edi. Ruh va materiyaning ajralishini atomistik nazariya boshlab berdi. Uyg'onish davri tabiatini tadqiq qilishning eksperimental yo'lini ochib berdi. Bu narsa o'z navbatida tajribalarga asoslangan ma'lumotlarni nazariy jihatdan matematika asosida ta'riflashga imkon beradi. Gumanitar bilimlarning tabiiy-ilmiy bilimlardan ajralishi yangi davrga to'g'ri keladi. Xudo va odam dunyosiga ta'rif berishni to'xtatib qo'yish natijasida ilm-fan va sanoatning rivojlanishiga keng yo'l ochdi. Lekin keyingi paytda aniqlanishicha, ilmiy realizm inson va tabiat uchun salbiy oqibatli bo'lib chiqdi.

Fan erishgan yutuqlar, ayniqsa, mexanika va fizikaning yutuqlari shu xildagi ishonchning yuzaga kelishiga sababchi bo'ldiki, go'yo har qanday jarayonlarni fazoviy jismlar trayektoriyasini oldindan aytib berish kabi oldindan boshqarish mumkin bo'lgan bu xildagi yangilishlar ijtimoiy fanlar bo'yicha ham kuzatildi.

Hozirgi dunyoning fizik tasviri o'zgarib ketdi. Yangi dunyoqarash evolyutsiya va dunyoning birligi g'oyalariga ehtimollar va o'z-o'zini tashkil qilish (tuzish)ga asoslangandir. Bu tushuncha, albatta, gumanitar bilimlarda ham namoyon bo'lishi lozim. Masalan, Rim klubining a'zosi Amerika astrofizigi E.YAnch evolyutsiyaning fluktuatsion nazariyasini siyosiy nazariyagacha rivojlantirish kerak, deb hisoblaydi. O'z davrida K.Marks tabiiy – ilmiy bilimlarga asoslanib xuddi shunday qilgan edi. Shuning uchun o'tgan asrdagi dunyoning muvozanatli va statik ko'rinishi insoniyat tarixining so'nggi nuqtaga tomon harakati sinfsiz jamiyatga intilishi bilan bog'liq nazariyaning paydo bo'lishisiz yakunlanmas edi. Bugungi kunda bu tushunchalarning yengilishi dunyoning tabiiy-ilmiy ko'rinishiga oid

ta'savvurlarning o'zgarishi tufayli amalga oshmoqda. Falsafa darsligida "Zamonaviy taqsimlash tizimidan foydalanilsa, jamiyatni tashqi muhit bilan energiya modda almashinib turuvchi ochiq tizimga kiritish mumkin. Mehnat va ishlab chiqarish jarayonida jamiyat va tabiat o'rtasida doimiy ravishda modda almashinish sodir bo'ladi", — deb yozilgan. Ancha sxolastik bo'lishiga qaramay, biosotsial hodisalar fizikaviy-texnikaviy hodisalarga o'xshab ketadi. Shubhasiz, ularning to'liqsimon tabiati o'zaro o'xshashdir. Ijtimoiy hodisalarning davriyligi tabiat va odamning siklliligi bilan bog'liq bo'lib, u davriy ravishda takrorlanib turadi. Geobiologiyaning asoschilaridan biri Aleksandr Leonidovich Chijevskiy (1897–1964) (ma'lumoti jihatidan tibbiyot xodimi va tarixchi) quyidagicha yozadi: "Agar biz bu sikllilikning ko'rinishini tasviriy tarzda tasavvur qilishga harakat qiladigan bo'lsak, biz bir-biriga qo'shilib ketadigan yoki bir-birini kesib o'tadigan sinusoidlar to'plamini hosil qilgan bo'lar edik. ...bu cheksiz sonli har xil kattaliklardagi ko'tarilish va pastga tushishga umumdunyoviy puls maromlari namoyon bo'ladi, bunda tabiatning umum dinamikasi biri ketidan boshqasi o'zaro mos holdagi rezonansda bo'ladi".

Hozircha ijtimoiy to'liqsimon jarayonlar endi tadqiq qilina boshlandi, lekin tebranishlar nazariyasi shakllangan tushunchalar ularning tahlili uchun hozirning o'zidayoq qo'llanila boshlandi. Jamiyatning taraqqiyoti takrorlanish va sikllilik elementlariga ega bo'lgan spiralsimon qaytmas jarayon sifatida tasavvur qilinmoqdaki, u dialektikaning inkorni inkor qonuni va qarama-qarshiliklar birligi va kurashi qonuni nuqtayi nazaridan talqin qilinmoqda. Sotsiologik tadqiqotlar o'z ichiga "Ijtimoiy jarayonning boshqarilishi"ni, "sotsial mojarolar", "madaniyat, siyosat, iqtisodiyot hamda ijtimoiy tizimlarning o'z-o'zidan tashkil bo'lishi va o'z-o'zidan boshqarilishi"ga xos ijtimoiy institutlarning xususiyatlarini tahlil qilishga asoslangan.

Yangi tabiiy fanlar yutuqlariga tayanadigan dunyoqarash ehtimollar, tasodiflar, tanlashlar, axborotlar va ularni kodlash asosida ish yuritishga asoslangan. Bizning hayotimizga kibernetika va EHMning shiddat bilan kirib kelishi o'zining oqibat ko'rsatkichi jihatidan kitobni chop etilishini boshlash ko'rsatkichiga nisbatan ham uncha ulkanroq o'zgarishlarni yuzaga keltiradi. Mikro va nano elektron texnologiyalar hisoblash mashinalarining mislsiz darajada miqdoriy ko'payishi, arzonlashuvini ta'minlaydi hamda kompyuter axborot tarmog'ini ommaviy iste'molchilarning foydalari uchun imkoniyat yaratadi. Bu o'zgarishlar axborotni uzatish va qayta ishlash vositlariga ham tegishli bo'ladi.

Ta'lim texnologiyalarida o'qituvchi bilan bo'ladigan shaxsiy suhbat, leksiya, muloqotning roli kamaya boshladi. Uning o'rniga masofadan (dis-

tant) ta'lim berish kirib kelmoqda. Bu ta'limda aloqaning yangi kanallari va umumdunyoviy axborot resurslari, masalan, "Internet" tizimidan foydalanish odat bo'lib bormoqda.

Insoniyat industrial davridan postindustrial davriga, ya'ni informat-sion davriga kirib bormoqda. Bu Yerning har qanday joyida istiqomat qiluvchi har qanday kishi uchun axborot manbalaridan bermalol foydalanish imkoniyati mavjudligini ko'rsatadi. Aksincha, ko'p odamlar tomonidan yuzaga keltirilgan yangi axborotlar juda tez ravishda butun insoniyat uchun boylikka aylanadi. Tabiatshunoslik tomonidan hosil qilingan xulosa, ya'ni o'z-o'zini boshqarish tizimining xususiy ichki zaruriy o'zgarishlaridir, degan xulosa ijtimoiy jarayonlar uchun ham xosdir. Aslida bu moddiy tuzilmalarni stixiyali evolyutsion-biologik tashkiliy jihatdan ijtimoiy-tashkiliy darajasiga o'tish demakdir. Kropotkinning e'tirof etishicha, insoniyat hayvonlardagi ijtimoiy hulq-atvor xususiyatlarini ko'rsatadigan o'zining mehnat faoliya-ti tufayli ajralib chiqib, tashqi muhit bilan o'z munosabatlarining ijtimoiy shakliga aylantirishga erishgan.

Davrning rejasiga asoslanib, evolyutsiyaning progressiv qonunlarini tadqiq qilish asosida uchta asosiy qoidani ajratish mumkin:

1. Biotik muhitning murakkablashuvi, tirik mavjudotning tirik mavjudot bilan o'zaro aloqasi.

2. Rivojlanishning yo'nalishini belgilovchi ichki jarayonlar rivojlanishi-ni bosqichlarining natijasidir.

3. Evolyutsiya jarayonida antropogen omil dominant ahamiyatga egadir.

Tizimlarning o'z-o'zidan tashkil bo'lishiga oid tushunchalar asosida insoniyatning tabiiy-tarixiy rivojlanishini o'rganish, evolyutsiyaning yaxlit nazariyasini yaratish uchun imkoniyatlar ochadi.

Moiseev evolyutsiyaning har bir bosqichi ikki tarmoqli tavsifga ega bo'lishi mumkinligini e'tirof etib, har lahzada u kutilmagan natijali yo'nalish bo'lib ketishi mumkin, lekin inson intellektining rivojlanishi tashqi axborotga uning muqobil tarzda munosabat bildirish, hodisalarni oldindan bashorat qilish va tegishli yechimlarga kelish imkoniyatini yaratadi. Yangi ijtimoiy munosabatlarning shakllanishida qadimgi ibtidoiy jamoatchilikka barham berildi, bu jarayonning yuz berishi sakrashlar orqali dialek-tik inkor etish yo'li bilan amalga osha boshladi. Turlarning differentsiatsiyasi va guruhlarining har xil sifatlilikligi hamda bu "morfologik" o'zgarishlar integratsiya shakllarini evolyutsion samaradorligini ta'minlovchi omil sifatida namoyon bo'ldi. O'z naslini qoldirish imkoniga kuchli vakillar bilan birga individlarning o'zini intellektual va boshqa (shaxsiy) xususiyatlari, shuningdek, podada jamoaning eng yaxshi sifatlarini namoyon qilgan a'zolari ko'proq ega bo'ladi. Podalararo kommunikatsiya (munosabat)larda

ochiq tizimli holat namoyon bo'lsa, guruhlararo tanlov guruhning muvaffaqiyatlarini belgilaydi. Bu narsalar guruhli tizimda ilg'orlikni bildirib sotsiogenez jarayonida tajribani qayd etish, to'plash va uzatishning barqaror ravishda bo'lishini ta'minlaydi.

Insoniyatning potensial imkoniyatlarining yuqori darajadaliği va zamonaviy jamiyatning tashkiliy tizimining samarasiz bo'lishi sharoitiga tatbiq qilinishining past ko'rsatkichda bo'lishi rivojlanishning xavfli yo'nalish olishiga sababchi bo'lishi mumkin. U o'z-o'zidan taraqqiyot yo'liga ham, o'z-o'zini yemirish yo'liga ham kirib ketishi mumkin. XVIII asrda Mopertyu mexanikada ta'sir deb nomlangan, kattalik uchun ekstremal tamoyilni ilgari surgan paytda, Eyer hamma real trayektoriya imkoniyatlaridan ular bo'ylab, albatta, faqat minimum g'oyasi tanlanmasdan, balki maksimum ham bo'lishi mumkin deb e'tirof etdi.

Muhimi, boshlang'ich raqam nol, ya'ni ekstremum sharoitini qoniqtiradi, shuning uchun mexanika bilan analogik (butun tabiatshunoslik bilan ham) sxemani rivojlantirib aytish mumkinki, tirik tabiatda ekstremum ta'sirning maksimumi real bo'lsa, notirik tabiatda minimumi real bo'ladi. Jamiyatning rivojlanish yoki yemirilish tomon harakati istiqboli uning tizimli tashkiliy darajasiga bog'liq bo'ladi. Tizimli tashkiliy darajasini belgilovchi mezonlar qatoriga va demak, ijtimoiy jamiyatning nisbiy barqarorligi zamonaviy faylasuf L.M.Gutnerning fikriga ko'ra, "tizimning tashkiliy muhitdagi destruktiv tendensiyalar va ta'sirlarga qarshi tura olishi, muvozanatli va muvozanatsiz jarayonlar, gradientlar darajasi va boshqalardagi nisbatlarning o'rtasidagi mutanosiblikni saqlab turish kiradi".

Jamiyatning rivojlanishi uning tizimli tashkiliy jihatiga bog'liq, u obyektiv va subyektiv sabablar bilan belgilanadi. Ikkilamchi, yoki subyektiv sabablar sifatida odatda, ong, bilim darajasi va intellektual tafakkur qilish darajasi, ruhiy va madaniy holati kabilarni ajratish mumkin. Jamiyatning tizimli tashkiliy tuzilish jarayoni insoniyatning tarixiy tajribasiga ko'ra, voqealarni tushunish va baholashdagi kompetentlik darajasi ma'lum maqsadga erishish yo'lini va vositasini aniqlash orqali ta'minlanadi. Bu holatda jamiyatning rivojlanishi tomon yo'naltirilgan va ma'lumotlarni havoyi va aldash orqali bayon etilishidan xoli bo'lgan yo'lni inkor etish asosida rivojlanishga o'tiladi. Faylasuf V.V.Selivanov fikriga muvofiq, odamiylikka oid mohiyatli jihatlarning ko'p qirrali tarzda namoyon bo'lishi san'at hisoblanadi. U insonni uning zamonaviy darajadagi madaniyat darajasigacha ko'tarib ulug'laydi. Uning tafakkuri tushunchasi jamiyatning tashkiliy va o'z-o'zidan rivojlanish darajasining in'ikosiga aylanadi. XVIII asrning oxiri XIX asrning boshlarida Kant, Gegel, Sngelling va Fixtelar-

ning paydo bo'lish bilan birgalikda Gyote, Shiller, Betxovenlarning Germaniyada birdaniga paydo bo'lishi tasodifiy hodisa emas. Fan va sanoatning gullab-yashnash jarayonlari o'zaro bir-biri bilan bog'liq bo'lib, rivojlanishining jadallashuvidan darak beradi. Biroz keyinroq xuddi shu xildagi jarayon Rossiyada ham yuz berdi, bu ulug' zotlar jumlasiga olimlardan: G.V.Plexanov, V.V.Rozanov, N.A.Kropotkin, N.A.Berdyayev, P.A.Sorokin, G.P.Fedatov, G.P.Florenskiy, K.E.Siolkovskiy, V.I.Vernadskiy, N.D.Kondratyev, N.I.Vavilovlar kirsam, A.P.Chexov, L.N.Tolstoy, F.M.Dostoyevskiy, S.V.Raxmaninov, A.N.Skryabin, I.E.Repin, I.I.Levitan, K.S.Stanislavskiy, A.A.Bloklar esa san'at arboblari sifatida gavdalandilar.

**Ijtimoiy jarayonlarni modellashtirish.** Boshqarish nazariyasida obyektning xossalari, boshqarilish bilan bog'liq bo'lgan reaksiyalarini bilish va qo'yilgan maqsadga erishish uchun ularning ma'lum bir yo'nalishi bo'lishi lozim. Vazifani tushunish va rasmiy ravishda ta'rif berish boshqarishdan kam bo'lmagan murakkablikka ega bo'ladi. Muayyan vazifalar jumlasiga "jamiyat, atrof-muhit" kabi murakkab tizimdagi bir-biri bilan qarama-qarshi tendensiyalar o'rtasida kompromiss holatlarni qidirib topishni misol tariqasida keltirib o'tish mumkin bo'ladi. Matematikaning mojaroviy vaziyatlarining yechimini tahlil qiluvchi bo'limi bo'lib, bu tushuncha asosida masalaning ijtimoiy yechimi, ya'ni hamma tomonlar manfaatiga shikast yetkazilmaydigan (tizimning barqarorligi) yechimi bo'lishi kerak. Tarixdan ma'lumki, kompromissga erishmaslik urushlarni va boshqa mojarolarni yuzaga keltirib insoniyat rivojlanishini orqaga tortgan.

Har qanday kompromissga qadam va xatti-harakatlarning ma'lum ketma-ketligi orqali erishiladi. Masalan, ekologik muammolarning yechimida gomeostatik holatning izdan chiqishi belgilangan chegaradan chiqib ketgandagina sodir bo'lishi mumkin. Bu narsalarni e'tiborga olgan holda man etish tizimlarining rasmiy chegaralarini belgilash yoki gomeostazmni ta'minlovchi minimal chegarani belgilash imkonini yaratadi. Iqtisodiyotning boshqarilishida qarama-qarshi jihatlarining zamonaviy yig'indisi, shuningdek, harbiy ishning nazariyasi va amaliyoti umumiy mojaroli vaziyatlar bayonining matematik jihatlarini, ya'ni umumiy strategiyani hayotga tatbiq etishni taqozo qiladi. 1944-yil AQSh da matematik va fizik Djon fon Neyman va iqtisodchi Oskar Morgenshternalarning "o'yin nazariyasi va iqtisodiy xulq-atvor" deb nomlangan kitobi nashrdan chiqariladi. Unda raqobatli iqtisodiyot uchun xos bo'lgan qaror qabul qilish uslublarining matematik masalalari muhokama etilgan. Keyinchalik o'yinlar nazariyasi mojarolarning umumiy matematik nazariyasiga aylanadi. Undan iqtisodiy, harbiy, huquqiy jihatlar, yashash uchun biologik kurash bilan bog'liq

to'qnashuvlar, har xil o'yinli strategiyalar bayon qilinadi. Qarama-qarshi manfaatli o'yinlar (Antagonistik o'yinlar)da maksimal yutuqqa erishish strategiyasi optimal hisoblanadi. Bunda raqobat mojaroning xillaridan biri bo'ladi. Optimallashtirilgan xulq-atvor qoidasi nazariyaning markazida bo'lib, tomonlardan birining g'alabasiga olib keladi.

Ijtimoiy fikrni shakllantirishning sxolastik modeli G.Xaken tomonidan uning "Sinergetika" asarida ishlab chiqilgan. Bunda eng keyingi ish makroskopik o'zgaruvchanlikni topish bo'lib, u ijtimoiy hodisalarning bayonini ko'rsatadi. Bu olim ehtiyotkorlik bilan ikki xil qarama-qarshi, ya'ni "ha" yoki "yo'q" (+ va -) fikrlarni tanlab olib individumlarning tegishli fikr-mulohazalari miqdori sifatida qabul qildi. Bunda ijtimoiy fikrlarning shakllanishi bu raqamlarning o'zgarishi tarzida izohlandi. Hosil qilingan natijalar ferromagnetika uchun ishlab chiqilgan Izing modeliga mos kelib, ichki va tashqi parametrlardagi o'zgarishlar yechimini topishga xizmat qiladi. Tashqi ta'sirlar bo'lmagan holatlarda ikki xil natija bo'lishi mumkin. Fikr-mulohazalarning o'zgaruvchanligida jamoada fikrlarning bir markazli turi namoyon bo'ladi. Individumlarning ancha barqaror aloqalari holatida ikkita bir-biriga qarama-qarshi fikrlar shakllanadi, bu "jamiyatning qutblanishi"ga mos keladi.

Bu model barqaror bo'lmagan holatni sifatij jihatdan tushuntirish imkonini yaratadi, ushbu holat individumlarning o'zaro aloqalari kritik qiymatga ega bo'lgan holatdagi ijtimoiy tavsifga ega bo'ladi. Barpo bo'lgan guruhlar siyraklashadi va ularning qaysisi kuchliroq ekanligi noaniq bo'lib qoladi. Jamiyatning bu holatida fazali o'tish nazariyasida qo'llaniladigan kritik fluktuatsiya (molekulalarning gazdagi tekis taqsimlanishining vaqtincha cheklanishi) kritik susayish va boshqalarga xos tushunchani ishlatish lozim bo'ladi. G.Xaken buni namoyish etish uchun Fransiyada 1968-yilda bo'lib o'tgan talabalarning g'alayonini keltirib, bu jarayonlarning sxolastikligi uchun bir yechimli qarorga kelib bo'lmashligini e'tirof etdi. Chiziqli modellarni kibernetikaning gomeostatika bo'limida ham qo'llash mumkin bo'ladi.

K.Bernar, U.Kennon, R.Eshbilarning ishlaridan keyin gomeostatik mexanizmlarni boshqarishning qarama-qarshiliklar birligini boshqaruvchi ichki qarama-qarshiliklar bilan birgalikda ko'rib chiqish lozimligi e'tirof etildi. Bunday tizimlarda yuqoridagi qarama-qarshiliklar boshqariluvchi "Issiq zahira" sifatida o'zini namoyon qiladi.

Gomostatika chegarasida ichki omillar antagonistlarning yemiruvchi ta'siri "yopishtiruvchi" va neytrallovchi tarzida bayon qilinadigan barqaror model-lar ham mavjud. Bunday "yopishtiruvchi" samarali holatda "antagonistlar"dan birida boshqarish apparatining yemirilishi va uning "satellit"ga (ittifoqchiga)

aylanishi, boshqasining esa yo'lboshchiga aylanishi yuz beradi. Odatda bunga misol tariqasida jahon sistemasida SSSR va AQSh (Yu.M.Gorskiy, V.Lavshuk) lar keltiriladi (SSSRning yemirilishi).

Barqarorlik muammolari yechimini ko'p karra tekshiruvdan o'tgan chiziqli bo'lmagan baliqchilik modelida ko'rib chiqamiz. Modelning oddiy variantida  $x = x - x^2 - s$  da  $s = 1/4$  bo'lganda, ovlash me'yori optimal hisoblanadi, lekin yuzaga kelgan rejim barqarorligining izdan chiqishiga olib keladi. Bu narsa o'z navbatida kichik tasodifiy tebranishlar tufayli falokatga keng yo'l ochishi mumkin. Tenglamaga rejadagi qat'iylik o'rninga mavjud boylikka proporsional kattalik (populyatsiya, hosil) ni kiritsak, unda teskari bog'lanishlar tenglamasini:  $x = x - x^2 - kx$  ni hosil qilamiz, bu yerda  $k = 1/2$  ga teng bo'ladi.

Bunday tanlov asosida ish yuritganda ko'p yillik o'rtacha ov qilish darajasi  $kx = 1/4$  tarzida shakllanadi. Bu maksimal rejaning bajarilishini ta'minlovchi ov qilish chegarasi hisoblanadi. Lekin ilgari variantdagidan farqli tizim o'z-o'zidan yo'qolib ketmaydi va barqarorligini yo'qotmaydi unga teskari bog'lanishni kiritish uni barqarorlashtiradi, koeffitsientni qisman o'zgartirish ishlab chiqarishga biroz ta'sir etadi, lekin talofatga olib kelmaydi, bu vaziyatning axloqiy jihati aniq, mazkur qaror qabul qiluvchi shaxs o'z qarorlari oqibatiga bog'lanib qoladi. Eng muhim ijtimoiy vazifa teskari bog'lanishlarni samarali ravishda qidirish va uni shakllantirish hamda birinchi galda bu ishni siyosatda amalga oshirishdir.

Mashhur akademik, matematik V.I.Arnoldning fikriga binoan, talofatlar nazariyasining mutaxassisleri XX asrning 60-yillaridayoq ajraladigan boyegolovkaga ega bo'lish strategik muvozanatni izdan chiqaradi, deb bashorat qilgan edi. Ular bu xavfli davr diplomatik yo'l bilan hal qilinsa keyingi qurollanishni to'xtatib turish yana tiklanadi, deb ham bashorat qilishgan edilar. Hozirgi qayta qurish ko'p jihatdan teskari tomonga qaragan aloqalarni biroz bo'lsa-da ta'sir eta boshlaganligi bilan tushuntirish mumkin. Zamonaviy bashorat qilishlarning ko'pi teskari tomonga yo'nalgan aloqalarni hisobga olgan holdagi modellarga asoslanadi. Chiziqsiz "Qayta qurish"ning matematik modellari bo'yicha tadqiqotlar sovet jamiyatida bu jarayon boshlanganga qadar, ya'ni 1985-yilgacha boshlangan edi. Qayta qurishning qonuniyatlariga oid nazariya V.I.Arnold ishlarida keltirilgan.

Tizimning yaxshi tomonga qarab asta-sekinlik bilan harakati ahvolning yomonlashuviga olib keladi, binobarin, bir tekis harakatlanishda yomonlashuv tezligi va tizim o'zgarishlariga qarshilik ko'rsatish sur'ati oshadi. Qarshilik ko'rsatishning eng kuchaygan davrini bosib o'tishi lozim bo'lgan eng yomon ahvoldan oldinroq yuz beradi. Keyin qarshilik ko'rsatish kamayadi va sifatiy minimum o'tgandan so'ng esa qarshilik ko'rsatish yo'qolibgina

qolmasdan, balki yaxshi tomonga bo'ladigan harakatni tezlashtiradi. Kam taraqqiy etgan tizimda ahvolning yomonlashuvi kam-kam seziladigan tarzda o'tadi (uning barqarorligi sustligi uchun), rivojlangan tizimda (uning barqarorligi uchun) oldindan yomonlashuv yuz bermasdan o'tmaydi. Agar tizimni yomon barqaror holatdan yaxshi holatga yaqin bo'lgan holatga sakrash yo'li bilan o'tkazish imkoniyatini topish mumkin bo'lsa, unda bu tizim yaxshi tomonga qarab harakatni o'zi davom ettirib ketadi.

Biologiya, kimyo, lingvistika, iqtisodiyot, fizika fanlari tizimlarining o'xshashligi oldindan ma'lum. Bugungi kunda ularni yagona tabiiy-ilmiy til, matematika tili bilan izohlashga talab paydo bo'ladi. Fan notirik va tirik tabiat obyektlaridagi o'xshashlikni, shuningdek, ijtimoiy hodisalardagi o'xshashlikni aniqlashni davom ettirib ilgari lab bormoqda.

Fizika, matematika fanlari doktori B.A.Trubnikov (Rossiya ilmiy markazi "Kurchatov instituti" plazma nazariyasi bo'yicha mutaxassis) har xil tabiatga ega bo'lgan 20 ga yaqin bir xil tipli obyektlarni ajratdi. Ular mayda va yirik tuzilmalardan tashkil topgan bo'lib, yiriklari "erkin raqobat" jarayonida maydalarining birikishidan hosil bo'ladi. Bu hosil bo'lish jarayoni ularning "massa"lari taqsimlanishining darajali qonunga mos ekanligi bilan tavsiflanadi. Masalan, AQSH firmalari soni  $N$  va xizmatkorlarning miqdoriy ko'rsatkichi ( $M$ ) bir-biri bilan teskari proporsional nisbatga ega:  $N=h\backslash m$ , bu yerda  $A=8,5 \cdot 10^6$  ga teng. Bu qonuniyatni shunday tushuntirish mumkin. Har qanday firma o'zining daromadini oshirishga intiladi, u ta'sir doirasi va xizmatkorlar sonini oshirishga intiladi, ya'ni firmalarni "tabiiy tanlash sharoitida" mavjud bo'lgan "yirtqichlar" deb tushunish mumkin bo'ladi.

Xuddi shu xildagi bog'lanishlarni Trubnikov jahon okeani mavjudotlarini katta-kichikligi bo'yicha ham aniqladi, bunda alohida-alohida olingan baliqning kattaligi go'yo shar vositasida ifodalanadi. Odamlarning soniga qarab shaharlarning taqsimlanishi ham xuddi shu xildagi sxema tarzida ifodalanishi mumkin bo'ladi.

**Antiilmiy tendensiyalar va zamonaviy dunyoqarashning shakllanishi.** Fanning erishgan yutuqlariga qaramay, ko'p odamlar o'zining kundalik hayotida an'anaviy qarashlarga asoslangan holda ish ko'radi. Inson uncha o'zgarmagan diniy qarashlar, sehrgarlik oldidagi ta'zim bajo keltirishlar jamiyatning fanga ishonchi bilan to'ldirildi. Tabiatni xususiy maqsadlar uchun foydalanish yo'lidagi to'xtovsiz xohishlar nafaqat ekologik muvozanatni izdan chiqardi, balki insoniyatning rivojlanishiga ham g'ov bo'ldi, u chidamliroq, qimmatliroq va sog'lomroq bo'lganicha yo'q. Real hayotda an'ana va ong simbiozini qanday amalga oshirish mumkin? ♪

Karl Yung o'zining "Ioga va Farb" asarida g'arb dunyosida sharqiy



diniy-falsafiy bilimlarning kirib kelishi natijasida yuz bergan ma'naviy o'zgarishlar haqida fikr yuritadi. Samarali dalillashtirish odamlar o'z hissiyotlarini, nazorat qobiliyatlarini saqlash darajasida bo'lgandagina ta'sir qiladi. Jamiyatning "Kritik harorati" yuzaga kelganda jamoatchilik kayfiyati vulqonsimon ruhiy buzilishga olib kelishi mumkin.

S.P.Kapitsa hozirgi davrning krizisi "hozirgacha allomalar ongida pishib yetilgan, oddiylashgan, hatto sotsial rivojlanishning mexanik modeli tufayli yuzaga chiqqan" degan sababni keltiradi. Ko'p odamlarda bilim mexanik ta'sir shaklida to'xtab qolgan, ular o'zlari uchun yangi bo'lgan hodisalarni tushunib yetishni (ko'pincha xohishlari bo'lmagani uchun) xohlamaydilar.

Yomon qabul qilinadigan yoki noaniq axborotlarning ko'pligi, odatda, har xil afsonalarni va asta-sekin jamiyatda ong uchun erishib bo'lmaydigan narsa sifatidagi ishonchning hosil bo'lishini kuchaytiradi.

F.V.Velichko – zamonaviy bashoratchilardan biri, astrologiya hozirgi kunda dinning dinga bo'ysunuvchi dogmatizmi bilan fanning sabab-oqibatli dogmatizmi o'rtasidagi vaziyatni egalladi, deb uqtirib o'tadi. Agar ilgari goroskopni tuzish uchun ko'p mehnat va bilimlar talab qilingan bo'lsa, hozirgi kunda shaxsiy kompyuterning bo'lishi bu ishni ancha yengillash-tirdi, shuning uchun u yoki bu bashoratning to'la qimmatli bo'lish uchun o'ta bilimdon bo'lish talab qilinadi.

Astrologlar amaliyotida shu narsa ayonki, ular goroskop tuzishgan-larida 12 "oylik" (burjli yulduzli) tizim asosida ish ko'radilar, ushbu ti-zim esa eramizdan oldingi III asrda ishlab chiqilgan edi. Lekin bu davr ichida yerning qiyosiy yuza orbitasi boshqa sayyora va yulduzlarga nis-batan ancha o'zgargan, endi yerning o'z o'qi atrofida yillik aylanishi 13 xil yulduzlar orqali amalga oshiriladi.

Rossiyadagi ma'naviy vakuumni uchinchi ming yillik arafasida hozircha ko'pdan-ko'p antiilmiiy va antitexnologik qarashlar va g'oyalar to'ldirib turibdi. Ular davlat ijtimoiy organizm bilan (Leviafan-T.Gobbs ta'biri) bog'liq bo'lgan o'zaro bir-biri bilan aloqador qo'rqinch tufayli yuzaga kelgan, u odamga qarshi qaratilgan, o'zgarishlarni ko'ra olmaydigan, Chernobildan keyingi ong yutuqlarini inkor qilishga yo'naltirilgan "sovuq urush"dan yengilish kayfiyati bilan to'lgan hissiyotlar majmuasini o'ziga jo qiladi. Jamiyatning krizisi xurofot va g'ayritabiilikka ishonch tarzida namoyon bo'ladi. G'ayritabiilik matematik modellashda o'z aksini topib, ko'p insonlarga go'yo tabiat va jamiyatning sirlarini tez orada yechish imkoniyati borday bo'lib tuyulishda ham namoyon bo'ladi. Bu yo'nalish namoyondalaridan biri N.Vinner "Biz quloq eshitmagan imkoniyatlarga ega bo'lgan ijtimoiy kuchlar oldida turibmiz", degan edi.

Tirik va notirik tabiatdagi ochiq tizimdagi o'z-o'zidan tashkil etuvchi jarayonlar ko'rib chiqiladigan bo'lsa entropiyaning kamayishi tuzilmalarning mos holdagi murakkablashuviga, nomutanosiblikning chuqurlashuviga, barqaror-sizlikka va tarmoqlanish (bifurkatsiya) ehtimolining kuchayishiga olib keladi.

Tashqi dunyo to'g'risida axborotga ega bo'lish uning o'zgarishi orqali yuz beradi. Olingan axborot uchun to'lov esa, entropiyaning oshishiga sababchi bo'ladi. O'tgan asrning 20-yillaridayoq A.A.Bogdanov (Malinovskiy) o'zining "Tektologiya" asarida har xil tizimlar, tuzilmalar va ularning evolyutsiyasini axborot-boshqaruv jarayonlari sifatida tadqiq qilgan edi. U tashkiliy jihatdan maqsadga muvofiqlik va munosabatlardagi nomutanosiblikni aniqladi, shu jihatdan tizimlarning umumiy nazariyasi qoidalarini oldindan bashorat qildi. U paytda o'z-o'zini tashkil qilish jarayonlari faqat tirik tabiatga xos deb hisoblanar edi. Hozir o'z-o'zini tashkil qilish nazariyasi ochiq tizimlardagi hamma evolyutsion jarayonlar uchun tegishli deb tushuniladi. Ilmiy bilimlarning o'zi ham ochiq tizimlar qonunlariga muvofiq tarzda rivojlanmoqda.

Jamiyatning o'zi axborotlar oqimining o'ta ko'pligi tufayli xilma-xillik bilan to'lib-toshib yoki "axborotlarning oshiqchaligi krizisi" sifatida tavsiflanadi. Jiddiy ijtimoiy muammo axborotlar qabul qilish darajasining susayishi hisoblanadi. Olingan axborotlar va ularni ishlatish imkoniyatlari o'rtasidagi qarama-qarshilik informatsion makonni tartibga solishni kuchaytiradi. Bunda biryo'la axborotlar miqdorining yig'ilishi uchun yangi sifatga, ya'ni jamiyatning yangi informatsion tuzilmaga aylanishi uchun asos solinadi.

**Insoniyatning olamdagi o'rni.** Inson va tabiat birligi hamda koevolyutsiya to'g'risidagi tushunchalar Rossiyada XIX asrda paydo bo'ladi va rus kosmizmi nomi bilan yuritila boshladi. Rus kosmizmi yangi axloq g'oyalari va insonning uni o'rab turgan tabiat va olamga nisbatan alohida mas'uliyat hissining manbayi sifatidagi falsafiy qarashlar I.V.Kireevskiy, N.F.Fedorov, F.M.Dostoevskiy, L.N.Tolstoy, I.M.Sechenov, D.I.Mendeleev, K.E.Siolkovskiy, V.I.Vernadskiy tomonidan asos solingan qarashlar edi. Bugungi kunda kosmizm tabiiy-ilmiy shaklga kirib bormoqda.

I.S.Shklovskiy ehtimoliy hisob-kitoblarni yerdan o'zga sivilizatsiyalarning mavjudligi muammosi uchun qo'lladi. Yerdan o'zga sivilizatsiyalarning Galaktikadagi miqdori (**N**) ni Dreik formulasi asosida baholadi. Agar **p** – galaktikadagi barcha yulduzlarning umumiy soni bo'lsa, **T** – galaktikaning yoshi, **t** – texnologik eralarning o'rtacha davomiyligi, **R** – 1,2,3,4 - yulduzda planetalar tizimi borligi ehtimoli, ulardan birida esa hayotning, ongning mavjud bo'lishi, ma'lum texnologik rivojlanish darajasiga erishilganligi, bunda  $N = p.P-P-P-P (t / T)$  bo'ladi.

Bu formulada ma'lum sonlar faqat  $p=2 \cdot 10^{11}$  va  $T=15 \cdot 10^9$  yil hisoblandi. Boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha xilma-xil taxminlar va farazlar keltirildi. Planetada hayotning, ayniqsa, ongning mavjud bo'lishi tabiatshunoslikning fundamental muammolari bilan bog'liq bo'lib, o'zining yechimidan ancha yiroqdadir. Hozirgi fanning rivojlanish darajasi oddiy gazlar aralashmasidan organik moddalarni olishga muyassar bo'lgan bo'lsa-da, translyatsiya jarayonini amalga oshira olish darajasigacha yetib bormagan. Genetik kodning paydo bo'lishi va evolyutsiyasini to'liq tushuntirib beradigan yakuniy nazariya yo'q. Planetamizda ongning paydo bo'lishi mexanizmini tushuntirish oldida fan ojizlik qiladi, lekin Yerdagi hayot mavjud va boshqa dunyolar bilan kontakt o'rnatish uchun yetarli bo'lgan texnologiyalarga ega. Bu dalillarni qiyoslash ko'p olimlarni antropotsentrik tamoyilni tan olishga, Koinot bizni qanday ko'rsak, shunday holda mavjud bo'ladi, chunki bizni o'zimiz mavjudmiz, degan fikrni ilgari surishga undaydi, fizika va falsafa nuqtayi nazaridan Yerdagi hayotning noyobligi inkor etiladi. Jordano Brunoning hayotning ko'p shaklliligi haqidagi haqiqati qarshiliksiz kutib olinadi.

Antropotsentrik tamoyil G.M. Iddis tomonidan birinchi bo'lib rasmiy (1958) e'lon qilingan bo'lib, dunyoviy konstantalar bilan bog'liq (e-elektron zaryadi,  $N$  – Plank doimiysi,  $s$ -yorug'lik tezligi,  $G$ —Nyutonning tortilish qonuni doimiysi,  $m$ —proton massalari.  $e^2/n$ ,  $s$  va  $G \cdot m^2/N \cdot S$  kattaliklarni faqat bitta chegarada o'zgartirish mumkin ekan, unda murakkab tizimlar, jumladan, tirik tizimlar ham mavjud bo'la olar ekan (I.D.Noveikov, A.G.Polnarev, I.L.Rozental).

Bu tamoyilning natijalari qanday ekan? Birinchidan, murakkab barqaror yerdan o'zga tuzilmalarning (shu bilan birga hayotning ham) mavjudligi, zamonaviy fizika fanining yutuqlariga muvofiq ishonchlilik darajasiga bog'liqdir. Bu qonunlarning olamdagi jarayonlarni tushunishga qo'llash imkoniyatlari hali to'liq isbotlangan emas. Ikkinchidan, faqat uglevodorodli hayot tasavvur qilinadi: suv universal erituvchi, uglerod barcha biologik birikmalar uchun markaziy atom. Bu tushunchalar suv-uglerodli shovinizm deyiladi. Lekin Yerdagi hayotni noyob hodisa deb qat'iy tasdiqlash ham uncha o'rinli emas, ya'ni Yerdan o'zga joydagi hayotni ham uglevodorodli deb aytish o'rinli emas, chunki masalan, kremniyli bo'lishi mumkin emasmikan? Yulduzlarda hayot mavjud bo'lish ehtimolini baholashni quyidagi fikrlarga muvofiq amalga oshirish mumkin. Maksimum kattalikni quyoshday yulduzlar tipi (sariq mittilar) miqdoridan kelib chiqib bittadan hayot mavjud bo'lgan planeta bor deyilsa, ularning galaktikadagi o'rniga asosan fikr yuritish mumkin bo'ladi. Bizning galaktikamiz koinotdagi boshqa gallaktikalar kabi spiralsimon tuzilmaga ega va burchakli

tezlikda aylanadi, bunda harakat tezligi markazdan uzoqlashgan sari pasayib boradi. Galaktikalarning spiral tarmoqlari zichlik to'liqlari bo'lganligi va u Galaktik disk bo'ylab tarqalishi sababli burchak tezligi doimiy bo'ladi. Bu ma'lum masofada Galaktikaning o'zi yengil sinxronik tarzda harakatlanihini ko'rsatadi. Bu qism korotatsion aylana nomini olgan. 1982-yilda sovet astronomi L.S. Marochnik qayd qilganidek, bizning Quyosh tizimimiz Galaktikaning aynan shu xildagi korotatsiya zonasida joylashgan. Uning muhimligi nimada?

Yulduzlarning hosil bo'lish sharoiti korotatsiya zonasida va undan chetda har xil bo'ladi. Yulduzlar yulduzlararo gazdan hosil bo'ladi. U Galaktik disk bilan birgalikda aylanadi va spiralsimon "yeng"ga qo'yiladi. Spiralsimon "yeng" korotatsiya zonasidan tashqari hamma joyda diskning tezligidan farqlanuvchi burchak tezligiga ega bo'ladi. Shuning uchun yulduzlararo gaz spiral "yeng" gravitatsiyasida tezlashadi va Galaktik zarbli to'liqin hosil bo'ladi, bunda "yeng"ning ichki tarafida yulduzlararo gazning kesilgan spiralsimon yo'lagi hosil bo'ladi va shu joyda yulduzlar hosil bo'ladi.

Agar gaz juda kesilgan bo'lsa, unda yulduzlarning hosil bo'lishi ham jadallashadi. Korotatsiya zonasida "yeng" yulduzlararo gazlar bilan sinxron ravishda aylanadi, nisbiy harakat bunda bo'lmaydi va zarbali to'liqlar hosil bo'lmaydi. Shuning uchun bu joyda yulduzning "tug'ilishi" boshqacharoq bo'lib, uning "hayoti" (ya'ni hosil bo'lgan yulduzning) stabil tarzda o'tadi. Korotatsiya zonasining eni (bizning Quyoshimiz ham shu yerda hayot kechiradi) 250 pk tartibida bo'lib, shu kichkina halqada hayot shakli ham (sivilizatsiya ham) Yerdagiga o'xshash bo'ladi. Bizning Quyoshimiz Persey va Streletsning spiralsimon "yeng"lari orasida joylashgan va sekin-asta Persey "yeng"i tomon harakatlanadi, shunga binoan tartib bilan "yeng"lar orasidagi harakatlanish vaqti Quyosh tizimining mavjud bo'lish vaqtiga teng ( $7,8 \cdot 10^9$  va  $4,6 \cdot 10^9$ ) o'zaro mos holdagi yillarni tashkil qiladi. Galaktik zarba to'liqinida yulduzlar tug'ilishida Quyosh tipidagi yulduzlar ham yirikroq, o'ta yangi yanada katta yulduzlar ham tug'ilishi mumkin. Shunday faraz mavjudki, aynan o'ta yangi yulduzning portlashi Quyosh tizimining tug'ilishiga turtki bo'lgan, Quyosh tizimining "ohista hayoti" esa u o'zining tug'ilish joyini tark etgandan (strelets "yeng"i) keyin boshlangan va spiral "yeng"larning zonasiga kirib (korotatsiya zonasiga) qolgan. Aynan shu Quyosh tizimining bitta planetasida hayot paydo bo'lib texnogen sivilizatsiya darajasigacha yetib kelgan. Qator meteoritlarda ksenonning X e-129 va magniyning Mg-26 izotoplarning mavjudligi aniqlangan. Bu izotoplar umri qayta yod-1 plutoniy Pi-244 va alyuminiy Al-27 larda hosil bo'lgan bo'lishi mumkin. Umri katta izotoplar proto Quyoshli tumanning birlamchi moddalari tarkibidagi moddalar

(ulardan meteoritlar hosil bo'lgan), ehtimol, ancha yaqin joylashgan o'ta yangi yulduzning portlashidan paydo bo'lgan va uning ichidagi reaksiyalar natijasida hosil bo'lgandir.

Shklovskiy ma'lumotlariga ko'ra, spiral "yeng" kirishda Quyoshda eng yaqin o'ta yangi yulduz orasidagi masofa taxminan 10 pkn tashkil qiladi, bunda kosmik nurlarning jadalligi shu joyda 100 martagacha oshadi. Yerda kosmik nurlarning foni 0,04 ber (yil ya'ni u 4 ber) yilga yetishi, Quyosh tizimining o'ta yangi portlash atrofidagi radio tumanlikka o'tishi uchun 10000 yil atrofidagi vaqt talab qilinadi.

N.P.Dubininning "Umumiy genetika" monografiyasidagi ma'lumotlarga ko'ra, odamning nurlanish orqali halok bo'lish ehtimoli 1 berga tenglashtirilganda  $1,4 \cdot 10^{-4}$  ni tashkil qiladi. Bunda rak tufayli halok bo'lishning yig'indi ko'rsatkichi (1,0) ni yashash uchun layoqatsiz tug'ilganlar hisobiga (0,4) to'g'ri keladi. 10000-yilda (4 ber) yil bo'lgan dozada har yili yer aholisining 0,056 % halok bo'lishi kerak bo'ladi. Bu o'limni bosib ketadigan darajadagi odamlarning oshishi mumkinmi? Aholi sonining oshishiga tegishli ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, har xil vaqtlarda u keng diapazondagi o'zgarishlarga duch kelgan. Yerning aholisi bizning eramizning boshlanishidan XVI asrgacha har to'rt yuz yilda ikki martagacha oshgan, XX asrning boshlarigacha har yuz yilda, hozirgi paytda esa har o'ttiz yilda (populiyatsiyaning yillik o'sishi 2,4 % atrofida) ikki marta oshmoqda. Demak, sivilizatsiyaning ilk rivojlanish davrida o'ta yangi portlashga yaqinlik odamzod uchun o'lim bilan barobar bo'lgan bo'lardi. Kelajak istiqbol to'g'risida fikr yuritadigan bo'lsak, yerliklarning keyingi o'sishi to'xtasa kerak, chunki planetamiz 10 mlrddan ziyod odamni boqa olmaydi. Dreyk formulasidan foydalanib, 250 radiusli korotatsiya zonasini, ya'ni Quyosh tipidagi yulduzlardan 70 mln. i joylashgan zona tahlil qilinsa, + - Quyosh tizimini mavjud bo'lish vaqti T-Quyoshning spiral "yeng" lar oraliqidan o'tish vaqti (4,6/7,8) bo'yicha hisob-kitob yuritilib (hamma ehtimollar o'zaro birga teng deb olinsa, u antropotsentrizm ruhiga teng bo'lib) 40 mln. qiymatga teng bo'ladi. Bu raqam juda katta son hisoblana-di va bunda biz maksimal raqamlar bilan ish ko'rganimizni ham qayd etishimiz joiz. Hayot mavjud bo'lgan sayyoralar sonining eng kam miqdori bir bo'lib biz koinotda yagonamiz deb tushunish lozim bo'ladi. Korotatsion zonani Galaktikadagi "hayot yo'li" yoki "Hayot chizig'i" deb nomlanadi. Bunda Strugatskiylarning "Yo'l qirg'og'idagi bog' sayri - ikki sivilizatsiyaning tasodifiy uchrashuvi" degan tushunchasi: Quyosh tizimi Galaktikaning eng chekkasi - "yo'lning chekkasi" da joylashganligi to'g'risidagi tushunchasi tushunarli bo'lib qoladi. 1997-yil Yupiterning yo'ldoshlaridan biri Yevropa deb nomlanganidan vulqoniy jarayonlarning

mavjudligi aniqlandi. Mars sayyorasining yuzasiga yuborilgan robotlar yordamida tatbiq qilish davom etmoqda, bu robotlar ma'lumotlarni Yerga yuborib turibdi.

XX asrning 60-yillarida Sprul (AQSh) observatoriyasida Van dey Kamp M sinfga mansub bo'lgan kichik massali Yerdan olti yorug'lik yili yiroqda joylashgan Yupiterga o'xshash yo'ldoshlarning borligini aniqladi, ularning aylanish davri o'zaro mos holda 12, va 24 yillarni tashkil qilar ekan. Lekin keyingi tadqiqotlar bu fikrlarning bevaqt aytilganligini ko'rsatdi. Yulduzlarning tezligining davriy variatsiyalari bir necha bor planetar tizimlarning yoki jigarrang karliklarning mavjudligi sifatida talqin qilingan bo'lib, uning kattaligi Yupiterdan 10—50 martaga ziyod bo'lishi mumkin edi.

Hozirgi zamon kuzatish vositalari boshqa planeta tizimlarini qidirib topish imkonini bermaydi. Buning uchun yulduzlar burchak burilishini burchak sekundini o'nlab million ulushi aniqligida o'lchay oladigan bo'lishi lozim bo'ladi. Bunday aniqlik 10 tiyinlik tangaday yuzasiga joylashtirib Yerdan ko'rish imkoniyatini beradi. Bunday aniqlik har qanday yulduzning sayyoralarini Yerga nisbatan 10 ta keladigan massaga ega bo'lganini quyoshdan 10 yorug'lik yili chegarasida kuzatish imkoniyatini beradi .

Bunda optik interferometrlar bir necha teleskoplardan iborat bo'lgan tizimlarga katta umid bog'lanadi. Bunday asbobning masala yechimini kuchaytirish imkoniyati ming martaga ortib ketadi. Uni joylashtirish uchun eng qulay joy oyning orqa tomoni hisoblanadi. Boshqa planetalar tizimi borligini aniqlash Kopernik boshlab bergan inqilobni nihoyasiga yetkazgan bo'lar edi.

**Dunyoning zamonaviy tabiiy-ilmiy ko'rinishi va inson.** Dunyoning ko'rinishi o'zgarishida olamning tuzilishi, bilimlar tizimi va ularning jamiyat hayotida fanning o'rni masalalari qayta ko'rib chiqiladi. So'nggi 2 asrda tabiiy fanlar orasida fizika ilgarilab ketdi. Uning notirik tabiatni o'rganishi, sxema yoki model tuzish va matematik izohlash imkoniyatlari yuqori bo'lganligi sababli bu jarayon ancha dadil qadamlar bilan ilgarilab bordi. XIX asrning oxiri XX asrning 1-yarmida har xil moddalarning analizi va sintezi jamiyat hayotini tubdan o'zgartira boshlagan davrda fizika bilan kimyo ham yonma-yon joylashib oldi. Fizika va kimyoning muvaffaqiyatlari tufayli XX asrning ikkinchi yarmida molekulyar tadqiqotlarga asos solinib, biologiya va tibbiyotda ham burilish yasaldi. Shunday qilib, tabiatshunoslik odamga qarab yaqinlashmoqda, u endi o'z metodlarini iqtisodiyotga, bilimlarning gumanitar jihatlariga va san'atga olib kira boshladi. Yerdagi sivilizatsiyaning oldida ko'ndalang bo'lib qolgan ekologik muammolar, tabiatshunoslikni texnika, texnologiya, iqtisodiyot, siyosat bilan o'zaro aloqalarni kuchaytirishni taqozo qila boshladi.

Tabiatshunoslikning, eng avvalo, fizikaning muvaffaqiyatlari o'z vaqtida insoniyatni dunyoni tushuntirish va uning rivojlanishini odam va Xudoga tayangan holda abstraksiyalash orqali bashorat qilish mumkinligiga ishontirdi. Laplas determenizmi odamni chekkadagi kuzatuvchiga aylantirdi, shuning uchun alohida gumanitar bilimlar yuzaga keltirildi.

Mumtoz mexanika tuprog'ida paydo bo'lgan tushuncha va fikrlar uning chegarasidan chiqib ketdi. P.Ramon o'zining "maydon nazariyasi" kitobida "Mumtoz fizikaning go'zalligi va qiziquvchanligi, uning asosiy qonunlarining yagona matematik konstruktsiya ifodalash mumkinligi bo'lib, uning otini "amal" desa bo'ladi, deb uqtirgan edi. Gamilton tomonidan kiritilgan "amal" iborasi hozirgi kunda ijtimoiy tizimlar uchun ham kirib bormoqda. Ma'lum darajada Leybnitsning monadalarini qayta tiklayotgani haqida fikr yuritish mumkin bo'ladi, u boshqa monadalar va butun dunyoni zikr qiladigan va aks ettiradigan ruhiy faol substansiyalarning tiklanishi demakdir. Leybnits tirik organizmni issiqlik mashinasi tarzida tasavvur qilib, go'yo u doimiy va o'zgarmas dunyoda kraxmalni, yog'larni, oqsil, karbonsuvlarni(glyukozani) yoqib suvga karbonat angidridga va siydikka aylantiruvchi mashina, degan edi. Lekin atrof -muhitning roli yuz yillardan keyin, ma'lum bo'lishicha, bunchalik oddiy emas ekan. N.Viner ta'biricha, elektron lampa ... "tashqi energiya manbayi deyarli hech foydasiz sarflanadigan energiyani, ma'lum operatsiyalarni bajarish uchun samarali ishlatish mumkinligini isbotladi, ayniqsa, u past energetik darajada ishlatilish. Biz neyron kabi muhim elementlar nerv tizimining atomlari bo'lib, o'z faoliyatini elektron lampalarga o'xshash ravishda amalga oshiradi va ularning ishini qayd qilishda energiya asosiy omil emasligini tushunib olmoqdamiz ", - degan edi.

Avtomatlarni (tanadan va metaldan tuzilgan) o'rganish aloqalar to'g'risidagi fanning tarmog'iga aylandi. Uning asosiy tushunchalari bayonnomalalar, sikllar miqdori, axborotlar miqdori, kodlash uslublari va h.k.z.lar hisoblanadi. Avtomatlar tashqi dunyo bilan faqat energiya va moddalar oqimi (yoki metabolizm) orqaligina bog'lanib qolmasdan, balki axborotlar bilan ham bog'langan bo'ladi. Bunda tizimga kirib kelgan axborot qabul qilish organlari ishiga va ularni qayta ishlashga tegishli ma'lumotlarni qamrab olgan bo'lishi mumkin. Undan biroz vaqt o'tgandan keyin foydalanish, to'xtatish va to'plash (xotirani analogi ), korreksiyalash (o'qish jarayoniga o'xshash) va h.k.z tarzida ish yuritish mumkin.

Shuning uchun kibernetika ham, tirik mavjudot to'g'risidagi fan ham yagona rejaga muvofiq ko'riladi.

Tabiiy fanlarda termodinamikaning ikki bor boshlanishi, entropiya tushunchasiga, tartiblanish xos va o'z-o'zini tashkillashtirishga o'tilgan

bo'linsa, tirik mavjudotlar to'g'risidagi fan bo'yicha murakkab tuzilmalarga, evolyutsiya qonunlari tomon qadam qo'yildi. XX asrda tirik va notirik tabiat to'g'risidagi tushunchalarda tabiatshunoslik chegarasida termodinamik bir o'lchamlilikning bo'lmaganligi va sinergetika (hamkorlik) tufayli o'zaro tushunish darajasiga erishildi .

Dunyoning yangi ko'rinishi endi shakllanmoqda, u universal tilga, adekvat (o'zaro mutanosib) tabiatga ega bo'lishi lozim. Bu to'g'rida I. Tamm: "Bizning birinchi galdagi vazifamiz – tabiatni eshitishni o'rganish, uni tabiatni tilini tushunishga qaratishdan iboratdir", – degan edi. Vernadskiy bashorat qilgan ediki: "XX asrda ilmiy bilimlarning o'sishi alohida fanlar orasidagi chegarani o'chiradi. Biz tobora fanlar bo'yicha ixtisoslashmasdan muammolar bo'yicha ixtisoslashmoqdamiz".

Fizikada davriy ravishda fizik borliqni matematikada ko'rish bilan bog'liq bo'lgan pifagoro-platon an'analari qayta-qayta tiklanib turadi. Dekart, Kepler, Galiley, Nyutonlarning ilmiy ishlari tabiatning matematik mohiyati haqidagi fikrlarga ega edi. Xudo dunyoni ratsion tarzda yaratdi va uni matematik isboti odamlarga Xudoning niyatini tushunishga yaqinlashtirdi. Yangi vaqt geniyleri zamonaviy fanning rivojlantirish rejalarini belgilab bergan edi. Fransuz matematiklari fandagi an'analarni buzdilar va Laplasning "Dunyo tuzilishining bayoni" kitobida dunyo tizimida Xudoga o'rin yo'q, deb yozgan edi. Buyuk fransuz inqilobining Xudoni inkor qiluvchi qarashlari fransuz matematiklarining ishlarida o'z aksini topgan edi. U. Gamilton o'zining variatsion tamoyilini fanga ma'lum qilganida (Gamilton tamoyili), "Koinotdagi iqtisodiy jihatlarga asoslanib", o'zining ateistik xarakterga egaligi uchun uni butun kosmosga joriy qilishga jur'at qila olmadi. M. Kleinning ta'бири bo'yicha: "Ilohiy rejaning ehtiromli ijod mahsuli to'g'risidagi fikri asta-sekin sof matematik natijalarga erishish bilan almasha boshladi". Darhaqiqat, fransuz matematik maktabi dunyoni hayratga keltiradigan natijalarga erishdi, fizikaning analitik uslublariga asos solingan edi. XX asrning ikkinchi yarmida variatsion tamoyillar kibernetikada, biologiyada, iqtisodiy nazariyada, sotsiologiyada qo'llanila boshlandi. Fan, xususan, fizika ko'p hollarda biologik sabablar (antropotsentrizm) dagi raqamlar o'xshash jihatlarning bo'lishi bu tasodifiymikan?! Fizikaning fundamental konstantalarga ega bo'lgan qonunlari hayotning paydo bo'lishining ancha ishonchli yo'llarini ko'rsatib beradi. Qachonlardir geliyning uchta atomi o'zaro to'qnashib uglerod yadrosini hosil qilgan bo'lishi mumkin. Undan ham ishonchlirog'i, geliyning ikkita atomi to'qnashib, uncha barqaror bo'lmagan berilliy yadrosini hosil qilgani, u esa o'zining tebranish chastotasi rezonansini geliyning uchinchi atomi kvant to'lqinining rezonansi bilan duch kelib, uni qo'shib olgani aniqroq bo'ladi. Yana bitta



tasodif: ti pik yulduzdagi yadrolarning issiqlik energiyasi uglerod rezonansi chegarasida joylashadi. Ko'p tasodifiy mutanosibliklar bizning hayotimizni asosi bo'lgan uglerodning sintezlanishini tezlashtirdi. Bu elementga yulduzning markazida boshqa og'ir elementlarning hosil bo'lishigacha bo'lgan muddatda saqlanish kerak edi, xolos.

Bizning davrimizga kelib, antik tushunchalarga qaytishga to'g'ri kelmoqda, ularning aqliy va an'anaviy g'oyalari zamonaviy fan yutuqlari ma'lumotlari bilan to'ldirib, murakkab muammolarning yechimida boshi berk ko'chaga kirib qolgan joydan tadqiqotlarga asoslangan yechimlarga olib chiqish masalalarini hal qilish zarur bo'lmoqda. Qachonlardir Aristotel hayvonot olamini bayoniga tayanib notirik tabiat modelini keltirib chiqargan bo'lsa, XYII asrga kelib bajarilgan tadqiqotlar hozirgi kunda murakkab mashinalar va mexanizmlar tomonidan ishlab chiqilgan va insoniyat undan foydalanib, tabiatni zabt etmoqda hamda o'z o'limini tezlashtirmoqda. Bir vaqtning o'zida shunga qaramasdan bu ayanchli ahvolni tushungan holda odamzod yopirilib kelayotgan ekologik inqirozning oldini olishga shoshilgani yo'q. Yuzaga kelgan vaziyatning asosiy sababi fan va ilmiy-texnik progress emas, balki dunyoni tushunishning yetarli darajada emasligi, hamma darajadagi rahbarlarning bu soha bo'yicha savodxonligining pastligi va kompetent darajada masalani yecha olmasligidandir. Insoniyat oldida turgan muammolar global (umumbashariy) tavsifga ega va ularning yechimini topishda butun insoniyat ishtirok etishi zarur. Maks Veber ilmiy-texnik progressni va sivilizatsiya erishgan yutuqlarni "protestantizm va kapitalizm ruhi" deb ataydi. Ruslarning dini, ko'rsatib bergan an'anaviy ichki qiziqish motivlari va ularning xatti-harakatlari ularni umumdunyoviy masalalarning yechimini izlashga undadi. Rus kosmizm falsafasi havo va kosmik fazoni o'zlashtirishga va bu sohada ma'lum yutuqlarga erishishga olib keldi. L.Gumlefnig fikricha, rus etnosi G'arbiy Yevropanikidan 500 yil yosh, uning gullab-yashnashi XX-XXI asrlarga to'g'ri keladi.

Yangidan Nyuton davridagi modellar, ya'ni tirik tabiat notirik tabiatdan ajralmagan vaqtidagi mos bo'lgan modellar ko'rilmoqda. Sharq dunyoqarashiga murojaat qilinmoqda, unda inson olamning umumiy tuzilishidan ajralmagan holda tushuniladi. Yer yana tirik organizm sifatida tan olinib, tabiiy fanlarning gumanizatsiyalanishi haqida fikr yuritilmoqda. 1899-yilda rus olimi V.V.Dokuchayev (1846-1903) qayd qilishicha, "...shu vaqtgacha asosan alohida tanalar, alohida stixiyalar o'rganilib kelingan bo'lib, ularning mutanosibliigi, genetik, azaliy va doim qonuniy o'zaro aloqalari, umuman o'rganilmagan, aynan shu narsalar, o'simliklar, hayvonlar va minerallar dunyosida bir tomondan mavjud bo'lib, boshqa tomondan ular inson bilan uning turmushi va hatto ruhiy dunyosi bilan aloqada

bo'lishi oddiy haqiqatdir. Aslida aynan shu mutanosiblik bu o'zaro munosabatlar tabiatini tushunishning mohiyatini tashkil qiladi“.

Qandaydir tarzda biosfera haqidagi tushunchalar hozirgi kunda Dokuchayev tomonidan ijobiy tomonga qarab yo'naltirildi. Tabiatshunoslik tarixida nazariya va g'oyalarni birlashtirishga qaratilgan intilishlar bo'lib qolmasdan, balki shunday mutafakkirlar maydonga keladiki, ular o'z davrining bilimlarini sintezlash asosida ish ko'rganlar, ular jumlasiga Leonardo da Vinchi, M.Lomonosov, yugoslaviyalik fizik, matematik va astronom – Rudjer Iosif Boshkovich, J.B.Byuffon, Gelgolts, Gumbolt, V.N.Vernadskiyalar kiradi. Deyarli hamma fizik jarayonlarga chiziqsizlik xos. **Hamma global jarayonlar iqtisodiy, sotsiologik, demografik, ekologik chiziqsizlik qonunlariga binoan o'z bayonini topadi.** Rivojlanishning sakrash dialektikasiga oid fikrlar farazini qilgunga qadar yoki bir sifat ko'rsatkichidan boshqasiga o'tishga oid farazlar yuritgunga qadar tabiatshunoslikda, xususan, fizikada materiyaning o'z-o'zidan tashkillanish jarayoni tadqiq qilindi. Ko'p tizimlarda “Boshqariluvchi gullar“ aniqlandi, ular orqali juda kam chegaradagi o'zgarishlar yasab, muammoning yechimiga tegishli yuqori darajaga o'tish mumkin. Yangi tuzilmalar tizimning tarmoqlanish nuqtalarida hosil bo'lishi mumkin, bunda bir qarorga kelish va taraqqiyot yo'lini tanlash muhim ahamiyatga ega, ularning oralig'ida esa, tizimning o'zgarish ko'rsatkichlari sabab-oqibatli qonuniyatlar vositasida bayon etiladi. Tartibga tushgan tuzilmalar ochiq tizimlarda faqat termodinamikadagi jarayonlarda sodir bo'lib qolmasdan, astrofizikada, chiziqsiz optikada, kimyoda, biologiyada, ekologiyada, geologiyada ham yuz beradi. Bunda informatsiya jarayonlarida ishtirok etadi va entropiya bilan kurashishda yordam beradi, hozirgi vaqtda sinergetik modelar ko'rilmogda va ular sotsial jarayonlarni tushuntirishda foydalanilmogda. Kezi kelganda shu narsani qayd etish joizki, 1846-yilda ingliz fiziologi Charlis Skott Serrington (1857–1952) qo'llagan “sinergetika” iborasi “o'z-o'zidan tashkil topuvchi tizim” ilmiy atama sifatida 1947-yil U.Eshbi ishlaridan keyin biologiyadan kirib keldi. Bu misol tushunchalar diffuziyasi tabiatshunoslikning birligiga guvoh bo'la oladi.

Bizlar qaytadan antik vaqtlardagi kabi, tabiat hodisalari tilini bilmasdan, bu hodisalarning ko'lankasida turib Platon g'ori devorlariga tushayotgan shu'lalarga nigoh tashlamoqdamiz. Yana qaytadan dunyoning tuzilishiga murojaat qilib, uni besh qismli burchakday tuzilganini tasavvur qilib, ulardan to'rttasi jonsiz tabiat bo'lib, beshinchisi uchun maxsus rol tayyorlanganligini e'tirof etamiz. Ba'zi odamlar o'zlarining kinetik energiyalarini potensial energiyaga aylantirayotgan va shu orqali yangi tushunchalar boyliklarni vujudga keltirib, hayotga yangicha mazmun ki-

ritayotgan bo'lsalar, boshqalar – potensial energiyani yoqib, uni kinetik energiyaga aylantirib, inson faoliyatini yashash uchun kurashga aylantirib qo'yishmoqda. Ular sivilizatsiyaning ko'zga tashlanadigan libosiga uchadi va zeb-ziyatni yaxshi ko'radi, bularning asosida fanning rivojlanishi yotadi, lekin fanning ruhi, tafakkur uslubi va mas'uliyat hissi, zamonaviy fan taraqqiyoti darajasida hayot kechirishga, o'ylashga va ish yuritishga intilish xatti-harakatlari ular uchun begonadir.

Fan insoniyatning hayotini va alohida olingan odamning hayotini tubdan o'zgartirdi, inson uchun o'z hayotini yaxshilash yoki uni yo'qotish uchun zarur bo'lgan qurol berdi. Fanning yangidan -yangi mahsulotlari va texnologiyalarini o'zlashtirish tobora kuchaymoqda, har bir shaxs o'zining va bir-ikki avlodning umri davrida qiyosiy tarzda o'zgarishlarni his qilish imkoniyatiga ega. Mashhur filosof K. Popler (London iqtisod maktabi): "Hamma nazariyalar vaqtincha kuchga ega, ularning to'g'riligi hech qachon isbotlanmaydi, faqat ularning noto'g'riligini isbotlash mumkin", – degan edi. Shuning uchun ko'p olimlar o'z hamkasblarini umumiy qonuniyatdan mustasno ayrimlarini haqiqatga yaqinlashishi mumkinligini tan oladilar. Massachuset texnologik institutining professori T.Kun "Ilmiy inqilob tuzilmasi" kitobining muallifi: «Fan subyektiv narsa, u haqiqatni izlash emas, balki siyosiy jarayondan iboratdir»,- deb ta'lim beradi.

Bu narsa tadqiqotlarni rivojlantirishda ko'p qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi, chunki bu jarayon jamiyatning saxiyligiga bog'liq, u yildan yilga qimmatlashib bormoqda. Shunday tushunchalar paydo bo'lmoqdaki, jamiyatga nima muhim: "yangi tezlatuvchilar (uskoritel) va fizikadan kitoblar chop etishmi yoki ko'proq mahsulot ishlab chiqarib turmushni yaxshilashmi?"

Filosoflar fanda hamma narsaning haqiqat bo'lishi haqiqatdan ancha uzoq, shuning uchun unga nisbatan skeptitsizm (ishonchsizlik) kuchaymoqda, qariyb uning tabiatni o'rganishga xizmat qilishiga shubha tug'ilmoqda. Kaliforniya universiteti biologi G.Stent o'zining "Oltin asr bo'sag'asida: progressning oxiridagi mulohazalar" asarida: "Fan va uning qo'shimcha mahsuloti texnologiya progressini eksponensial rivojlanish maromini ta'minlash darajasida yutuqlarga erishganligi uchun talofatga mahkum etilmoqda", -deb yozgan edi. Odamning o'zlashtirish qobiliyatlarining chegaralanganligi va boyliklarning cheklanganligini hisobga olib keyingi kashfiyotlar uncha ahamiyatli bo'lmasligi haqidagi xulosaga keladi. Bunda hukumatning tabiatni chuqurroq tushunish va uni boshqarish (olijanob musiqa yozish va chiroyli rasmlar chizish)ga qiziqishi susaya boradi. Odamda zavqlanish va "real dunyodan qochish" hissiyotlari kuchaya boradi, u vertual reallikka (borliqqa) qarab intiladi-yu, garvardlik biologiya

professori o‘zining “Sotsiobiologiya” asarida (1975) o‘zini- o‘zi bilib olishi kam yupatadi va kitobini fransuz ekzestintsialisti Albert Kamyu iborasi bilan tugatadi: “...koinotda odam xomxayol va yorug‘likdan mahrum bo‘lsa, o‘zini begona, yot mavjudotday his qiladi. Uning begonalashishining chorasi yo‘q, chunki u yo‘qotilgan uy yoki yangi turarjoy to‘g‘risidagi xotiradan mahrum bo‘ladi”. Boshqa tomondan ba‘zi olimlar, masalan, Xoking – fizikaning yagona nazariyasi g‘ayritabiiy haqiqat sifatida namoyon bo‘lib, “ilohiy niyat”ni tushunib yetishga yordam beradi. Ko‘p olimlar xuddi shu xildagi nazariyalar ustida ish olib borishmoqda, Supertor (superstruna) nazariyasining mutaxassisi pristonlik D. Gross paydo bo‘lgan barcha savollarga nazariya javob berishga qodir, deb hisoblaydi. Nobel mukofoti laureati S.Vaynberg ancha vazmin pozitsiyani egallab, har qanday shakl jihatidan “so‘nggi nazariya“ eng oxirgi bilimga olib kelmaydi, deb uqtiradi. Fan tomonidan ko‘p o‘rganish uchun erishib bo‘lmaydigan hodisalar o‘rganiladigan bo‘lib keladi, yangi qonunlar umumiy tamoyillardan nafis holda ajralib qolmaydi. Koinotning kengayishini isbotlagan mikroto‘lqinli nurlanishning kashf qilinishi, borliqning birinchi mikrosekundida uning eksponensial shishishi inflyatsion modelining taklif qilinishi koinotning zamonaviy tuzilmasini va istiqbolini tushuntirib beradi. Bu hodisa XX asrning so‘nggi choragida ajablantiradigan hodisa hisoblanadi. Lekin nazariyada “yashirin massa“ yoki “mavhum“ modda muammosi paydo bo‘ldi, u koinotda dominant bo‘lib qoldi. Biologiyada DNK ga asoslanib Darwinning evolyutsiya g‘oyasini irsiy konsepsiyaga bog‘lovchi nazariya maydonga keldi, u evolyutsion biologiya muammosini tushuntirib berdi. Hozirgi kunda fanda ehtimol eng asosiy muammolardan biri miyaning funksiyasi bilan bog‘liq, uning idrok qilish, xotira, hissiyot va ongning o‘zi kabi muammolardir. DNK tuzilmasini birinchi ochganlardan biri F. Krik tutqich bermas nerv fenomenlarining fizik mexanizmlari bir kun bo‘lmasa bir kun albat-ta aniqlanadi, deb hisoblaydi.

Estetik tuyg‘u tadqiqotlarida o‘ta muhim dalillar olindi. Go‘zallikni his qilish tasavvurda o‘rtamiyona etalonli fikrlarning paydo bo‘lishi tufayli emas, balki bu etalondan chetlanuvchi hissiyotlar evaziga syurpriz, quvonchli tasodif tufayli yuzaga keladi.

Magnit rezonansi uslubi yordamida aniqlanganki, 7 yoshdan shug‘ullana boshlagan professional musiqashunoslarning 3 nafarida miya qadoqli qismini oldi 30 nafar musiqa bilan shug‘ullanmaydiganlarnikiga nisbatan ancha yiriklashgan, chunki bu narsa yarimsharlar va asimmetrik sensomotor qism nervlarining miqdorini oshishi evaziga bo‘lib o‘tadi. Fanda go‘zallik uchta holatning yig‘ilishi sharoitida yuz beradi: ma‘lum bir to‘g‘ri qarorga kelinganda, bu sifatning estetik boylikka aloqasi yo‘q uning tasodifiyligida

va umumiy tamoyil bo'yicha uning tejamlliligida, bu narsalar o'rganiladigan hodisaning murakkabligini yengib o'tish imkonini beradi. Gevzenberg fikricha, aniq tabiatshunoslikdagi go'zallik shu'lalari o'zaro aloqalarning mukammal tushunib yetilgunigacha bilib olish imkonini yaratadi, demak u samarali tarzda to'liq isbotlanganicha bu jarayon bo'lib o'tadi.

Boshqacha qilib aytganda, mantiqiy masalalarning yechimini topishda mantiqsiz komponent – go'zallik kreteriyasi muhim rol o'ynaydi. Odatda bu sezgi obrazli bosqichni bosh miya yarimsharlarining o'ng tomoni bilan bog'laydilar. Pozitron-elektron tomografiya ma'lumotlari o'ng peshona qismining maksimal faolligi shaxmat masalalarini yechishda namoyon bo'lishini ko'rsatadi. Rossiya Fanlar Akademiyasining oliy nerv faoliyati va neyrofiziologiya institutining direktori Pavel Simonov ogohlantiradiki, bu ishlar fanlararo bog'lanishlar asosida o'tkazilgan tadqiqotlar natijasidir, demak uni delitantlik ruhida qilingan ish deb talqin qilish o'rinsizdir. Geologik tarix o'rgatadiki, «ongli hayot uzoq muddatli tunda yorug'likning shu'lasi, xolos. Lekin bu shu'la hamma narsadir» (A.Puankare). Geologik jarayonlar odamzod paydo bo'lgunga qadar ham bo'lib o'tgan, ular odamzod bo'lmay qolganda ham davom etaveradi. Geologik masshtab nuqtayi nazaridan hayot faqat bir lahza, xolos. Lekin odamning nuqtayi nazarida ongning rivojlanishi, biologik boshlanishidan ongning ulug'lanishi – bu darhaqiqat, hamma narsadir... (RFA Yer fizikasi institutining direktori, akademik V.Straxov.)

Bizning asrimizda fan va texnikaning gurkirab rivojlanishiga qaramay, shunday tushuncha paydo bo'lmoqdaki, ko'inot cheksiz sirli va cheksiz o'rganishni talab qiladi, chunki har qanday masalaning yechimini topish yangi masalalarni paydo qiladi. Dj.Uiler ta'biriga ko'ra, biz bilimlar orolida yashamoqdamiz, uning atrofini sirli-asrorli dengiz o'rab olgan. Bizning orolimiz o'z chegarasini kengaytirgan sari uni o'rab turgan sir-asrorli chegara ham kengayib bormoqda.

Iqtisodiyotda matematik modelga qiziqish Ikkinchi jahon urushidan keyin kuchayadi. Matematika faqat nazariyani bayon qilish uchun xizmat qilmay, balki u orqali tegishli informatsiyani “kovlab topib olish” ham mumkin bo'ladi. Kennet Dj. Errou 1972-yil iqtisodiy muvozanatning matematik bayonini uzohlab bergani uchun Nobel mukofotini oldi. U o'z tadqiqotlarini tovushdan tez uchadigan aviatsiya loyihasing “chiqim-kirim” tahlilini oddiylashtirishdan boshlagan edi. “Sovuq urush” tugagandan keyin fiziklarning bank va broker kompaniyalariga ommaviy migratsiyasi qayd qilindi. Bu yerda ular fiziklarga xos haqiqatgacha kovlab berishnigina amalga oshirmasdan, balki real dunyoning muammolarini aniq ta'riflash, miqdoriy nisbatlar va tenglamalar vositasida ifodalashda muhim xizmatlarni

amalga oshirdilar. Bunda ular matematiklardan farqli o'laroq, real dunyo modellaridagi mutanosiblikni aniqlashga ham intildilar. 1997-yil "Fiziks today" jurnalida e'lon qilingan "Fiziklar birjada yengib chiqmoqdalar" deb nomlangan maqolada ular fiziklarning bozordagi vaziyatni aniq va tez baholash, muammolarini aniqlash va xavf- xatar bo'yicha boshqarish yo'llarini qidirib topishni uddalashlariga oid asosli statistik ma'lumotlar keltirilgan. Bu yo'nalishdagi ishlar fiziklarning boshqa mutaxassislardan bu sohada ilgari lab ketganliklarini ko'rsatdi. Bu narsa universitetlarda o'tkazilgan tajribalarda ham isbotlangan bo'lib, fiziklar tayyorlashda ort-tirilgan tajribalarni ham ideologiyani va uslublarni, moliya-iqtisodiy soha fanlarini o'qitishga ham qo'llash yo'llari qidirilmoqda.

Yaqin vaqtlarda olib borilgan xaotik va murakkab hodisalar bo'yicha tadqiqotlar fontan kabi oqib yotadigan vodoprovod kranlaridan tortib qimmat qog'ozlar bozoridagi qaynagan ehtiroslargacha rejali reduksionizmga qarshi portlashni yuzaga keltirdi. Bu narsa o'z navbatida taraqqiyotning mukammalashuvini bashorat qilishning asosini tashkil qiladi. Murakkablik markazining bioximigi Santa fe S.Kaufman aytganidek, Kvarkdan tortib odam jamiyatigacha — murakkab jarayonlarni o'rgana borishda butunning qismini xossasiga qarab bashorat qilib bo'lmaydigan xossalar aniqlanib qoladi. Bu xil tadqiqotlar "dunyo obyektlarining o'zaro ta'sirlanishiga tegishli obyekt va qonunlarga bo'luvchi oxirgi yilning o'zi yo'q"ligini isbotlaydi.

Buyuk fizik F.Daysonning qayd qilishicha, 30-yillardayoq matematik K.Gedel: "Matematika o'rta tashlagan hamma masalalarga, ko'pdan-ko'p so'nggi aksiomalarga ham javob bera olmasligini e'tirof etgan edi", - deb yozadi. Shuning uchun tabiatda biror narsa o'zining kulminatsiyasiga erishadi deb e'tirof etish nodonlikdir. Mumkin, tabiat qonunlarining oxiri bordir, lekin bunda fanning chegarasi bo'lmaydi. Vilchek o'zining hamkasbi shaxmat taxtasida bizni piyoda yurishimizning qayd qilinganini aytib, u masala o'yin qonunlarini payqamoqlikning lozimligida deb hisoblaydi. Unda biz piyodalardan o'yinchilarga aylanishimiz va bu jarayon boshlanib ketdi: gen muhandisligi, sun'iy intellekt tizimi va boshqa texnologik jarayonlar o'yinchiga aylanishimiz yo'lidagi dastlabki qadamlarimizdir. Agar shaxmat aslida o'yinning cheksiz variantlariga ega bo'lsa, tabiat qonunlari ham xuddi shundaydir. Shuning uchun fan mangudir.

### III BOB. YER KURRASI

Yer quyosh sistemasidagi organik hayot mavjud bo'lgan yagona sayyoradir. U quyoshdan o'rta hisobda 149,6 mln. km. uzoqda joylashgan shar-simon jismdir.

Yer shari uzoq davom etgan evolyutsion jarayon natijasida shakllangan bo'lib, uning geosferalari vujudga kelgan. Bu geosferaga uning havo qatlami—atmosfera, suv qatlami—gidrosfera, qattiq qatlami—litosfera kiradi.

Yer sharining bu sferalari bir-biridan ajralgan holda emas, balki o'zaro uzviy aloqada va bir-biriga ta'sir etgan holda rivojlanib, taraqqiy etgan. Oqibatda geografik qobiq-biosfera yoki hayot qobig'i vujudga kelgan.

Yer quyosh atrofida aylanayotganda yo'lida uchragan mayda zarrachalarni ilashtirib oladi. So'ngra ular Yerga cho'kadi, natijada Yer massasi (vazni) ortib boradi. Yer shari vujudga kelgan davrdan buyon kosmosdan tushgan zarrachalar Yer po'sti massasining 1/500 qismini tashkil etadi. Agar kosmosdan tushgan moddalar Yer yuzasidagi jismlar bilan aralashib ketmaganda edi, Yer yuzasining qalinligi har yili 2–3 smga ortib borar edi.

Yer geosferalarida modda va energiya almashinuvida, ayniqsa, geografik qobiq taraqqiyotida quyosh energiyasining ahamiyati juda katta. Quyoshdan kelayotgan energiya tufayli geosferalarda modda almashinuvi sodir bo'lib, suv bug'lanib, atmosferaga ko'tariladi. Atmosferadagi suv yog'in tariqasida yana Yer yuzasiga tushadi va uning bir qismi Yer po'stiga ketsa, bir qismi organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Quyoshning nuri ta'sirida va suvning ishtirokida yashil o'simliklarda fotosintez jarayoni sodir bo'ladi, oqibatda atmosferadagi gaz balansini tartibga solib turadi. Bu jarayonlar tufayli Yer po'sti nuraydi, yemiriladi, natijada Yer sharining ustki qismi (relyefi) o'zgaradi.

Yer yuzasining geografik qobig'ida sodir bo'ladigan tabiiy geografik jarayonlar yana uning o'z o'qi va quyosh atrofida aylanishi oqibatida ham sodir bo'ladi.

Yer yuzasiga nazar tashlasak, u tekis bir xil bo'lmasdan, juda murakkab tuzilgan, okean, dengizlardan, pastlik, tekislik, botiq, qir, adir, yassi tog' va tog'lardan tashkil topgan materiyadan iborat. Yer shakli sharsimon tuzilishga egadir. Buni isbotlovchi dalillar quyidagilardir:

1. Quyosh chiqayotganda eng avval Yer yuzasining baland joylarini, chunonchi, tog'larni, tepalarni, daraxtlarning uchlarini, so'ngra past yerlarni yoritadi.

2. Kema qirg'oqdan uzoqlashib ketayotganda dengiz yuzasining dumaloqligi tufayli tanasi va oxirida, mactalarning uchlari ko'zdan g'oyib bo'ladi.

3. Uzoqdan kelayotgan teplovoznining oldin tutuni, so'ngra o'zi ko'rinadi.  
4. Yuqoriga ko'tarilgan sari gorizont chizig'ining kengayib borishi ham Yerning shar shaklida ekanligini bildiradi. Masalan, tekis yerda turgan kuzatuvchi 4–5 km masofadagi narsalarni ko'ra oladi. Agar u 20 m ko'tarilsa, 16 km masofani, 100 m ko'tarilsa, 36 km masofadagi, 10000 m ko'tarilsa, 357 km masofadagi narsalarni ko'ra olishi mumkin.

5. Oyning tutilishi ham Yerning shar shaklida ekanligini isbotladi.

6. Dunyo bo'ylab o'tkazilgan sayohatlar ham Yerning shar shaklida ekanligini isbotlab bergan.

7. Nihoyat, Yerning shar shaklidaligini kosmik raketalar va kosmonavtlarning parvozi uzil-kesil isbotlab berdi. Kosmonavtlarning kosmosdan olgan fotosuratlari va ularning kuzatishlari Yerning sharsimonligini ochiq-oydin ko'rsatib berdi.

F.N.Krasovskiyning Yer qatlami haqidagi ma'lumotlariga qaraganda Yerning:

1. Ekvatorial radiusi yoki katta yarim o'qi 6372,2 km.

2. Qutbiy radiusi yoki kichik yarim o'qi 6356,8 km.

3. Meridian aylanmasining uzunligi 40008,5 km.

4. Ekvator aylanmasining uzunligi 4675,7 km.

5. Yer yuzasining umumiy maydoni  $510 \times 10^6$  km<sup>2</sup>.

6. Yerning hajmi  $1083 \times 10^3$  km<sup>3</sup>.

7. Yerning massasi  $5,975 \times 10^{21}$  t.

Yerning ichiga tushib bo'lmasa-da, olimlar uning markazigacha bo'lgan masofani hisoblab topganlar. Yerning sirtidan qoq markazigacha bo'lgan masofa, ya'ni uning radiusi 6400 km ni tashkil etadi. Diametri esa 12800 km ga teng.

Yer kurrasining ichi tashqi qismlarga nisbatan juda kam o'rganilgan.

Chunki uni o'rganish ancha mushkul. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, Yer kurrasining markazida radiusi 3500 km bo'lgan yadro, ya'ni o'zak mavjud. Yerning yadro qatlamini esa 2900 km qalinlikdagi mantiya (yunoncha – ko'rpa yoki yoping'ich) o'rab turadi. Yerning eng ustki qatlami Yer po'sti deyiladi. Yer po'stining qalinligi quruqlikda 30–80 km, okeanlar tagida esa 5–10 km ni tashkil etadi.

Olimlarning fikriga ko'ra, Yer sirtidan markazga qanchalik chuqur tushilsa, uni tashkil etgan moddalar shunchalik zich va qaynoq holda bo'ladi.

Yer kurrasining asosiy qismini tashkil etgan mantiyasi qattiq va yumshoq holatdagi qaynoq va zichlangan moddalardan iborat. Yer yadrosida harorat 3500°C ga yetadi.

**Yer kurrasining qobiqlari.** Yer kurrasining insoniyat faoliyatida muhim



ahamiyatga ega bo'lgan tashqi va ichki qismlari alohida qobiqlarga bo'lib o'rganiladi. Yer 4 ta qobiqdan, ya'ni atmosfera, gidrosfera, litosfera hamda biosferadan tashkil topgan. Atmosfera Yer kurrasini o'rab turgan havo qobig'idan iborat bo'lib, u havo qobig'i degan ma'noni anglatadi. Atmosferada havo Yer sirtidan balandlikka ko'tarilgan sari siyraklashib boradi.

Yer yuzining katta qismini suv egallagan. Undan tashqari, Yer kurrasining qutblarini qoplab olgan muzliklar, tog' tepalaridagi qorlar, havodagi suv bug'lari, barcha turdagi yog'inlar Yerning suv qobig'ini (gidrosferani) tashkil etadi. Yer kurrasini tashkil etgan suv qobig'i gidrosfera deb ataladi.

Yer mantiyasining yuqori qismi va Yer po'sti boshqa qatlamlarga nisbatan eng qattig'idir. Yer mantiyasining qattiq holatdagi yuqori qismidan hamda Yer po'stidan tashkil topgan qobiq litosfera deb ataladi. Litosfera "tosh qobig'i" degan ma'noni bildiradi.

Kurramizning tirik organizmlar yashaydigan qismi ham alohida qobiq sifatida qaraladi. Yer kurrasining Atmosfera va Litosferadagi tirik organizmlar yashaydigan qismlari birgalikda Biosferani hosil qiladi. Bu "hayot qobig'i" degan ma'noni bildiradi.

**Atmosfera va uning tarkibi.** Planetamizni o'rab olgan havo qobig'iga atmosfera (atmosfera – yunoncha yerning "bug' qatlami" degan ma'noni bildiradi) deyiladi. Atmosferaning qalinligi 3000 km ga yetadi. Atmosferaning massasi esa gidrosferaning massasidan 100 marta, litosferaning massasidan 1000 marta kam bo'lib,  $5 \cdot 15 \cdot 10^{15}$  tonnaga yetadi.

Atmosfera planetamiz uchun, ayniqsa, biosferadagi jonli organizmlarning nafas olishi uchun katta ahamiyatga ega. Bulardan tashqari yerning havo qobig'i planetamiz yuzasini kunduzi qattiq qizib ketishdan, kechasi esa sovib ketishdan saqlovchi go'yoki bir ko'rpa vazifasini o'taydi. Atmosfera, shuningdek, Yerni kosmosdan keladigan ko'plab meteoritlardan saqlaydi: meteoritlar atmosferada qizib yonib ketib, yerga yetib kelolmaydi.

Atmosfera (Yer yuzasi yaqinida) asosan azot (78,08 %) va kislorod (20,95 %) dan iborat bo'lib, unda oz miqdorda argon (0,93 %), karbonat angidrid (0,003 %), geliy, neon, ksenon, kripton, vodorod, ozon, ammiak, yod va boshqa gazlar (0,01 %) bor.

Atmosfera tarkibidagi gazlar ichida kislorod juda katta ahamiyatga ega. U barcha tirik organizmlarga nafas olish uchun kerak. Atmosferada taxminan  $10^{15}$  tonna kislorod bor. U organizmlarni hosil qiluvchi oqsil, yog', uglevodlar tarkibiga kiradi. Organizmlar hayot kechirish uchun zarur bo'lgan energiyani oksidlash hisobiga oladi. Tabiatda o'simliklar sarflangan kislorod o'rnini to'ldirib turadi. Atmosferada azot, kislorod aralashmasi rolini o'ynab, oksidlanish sur'atini va binobarin, biologik jarayonlarni tartibga

solib turadi. Karbonat angidrid gazi tabiatda katta ahamiyatga ega bo'lib, u yashil o'simliklarning oziqlanishi uchun zarurdir. Shuningdek, u Yer-ning issiqlik balansini tartibga solib turadi. Raketa, sun'iy yo'ldosh yordamida va kosmonavtlarning olib borgan kuzatishlaridan ma'lum bo'ldiki, atmosferaning 100 km gacha baland bo'lgan qismida ham uning tarkibi (suv bug'lari va azotning miqdori oshib borishini hisobga olmaganda) yuqorida qayd qilingan gazlardan iboratdir. Atmosfera massasida 0,2—4,0 % gacha suv bug'i bo'lib, shuni 10 dan 9 qismi 5 km balandlikkacha bo'lgan pastki qismida uchraydi.

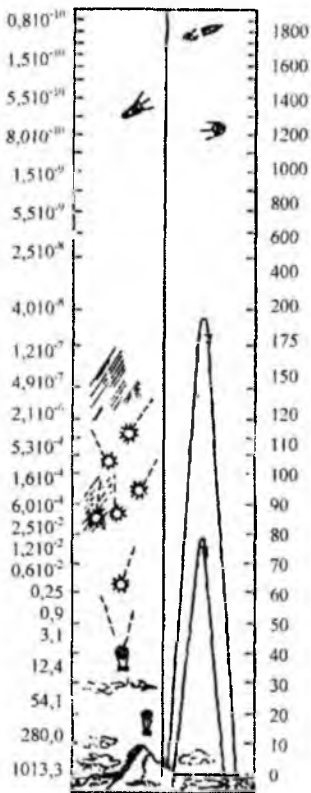
1000—1200 km balandlikda atmosfera asosan kislorod va azotdan, undan yuqorida 2500 km gacha bo'lgan qismida geliy gazidan, 2500 km dan yuqorida esa eng yengil gaz—vodoroddan iborat.

Atmosferaning quyi tarkibida bu gazlardan tashqari har xil yo'llar bilan vujudga kelgan zarrachalar aerozollar (tutun, chang-to'zon va yemirilishdan vujudga kelgan zarrachalar, vulqon ko'li, radioaktiv moddalar) ham bor.

Atmosfera bir-biridan gazlarning tarkibi, zichligi, harorati jihatidan farqlanuvchi 5 ta asosiy qatlarga va 4 ta o'tkinchi qatlarga (pauzaga) bo'linadi.

1. Troposfera (tropos — yunoncha burilish, o'zgarish demakdir) atmosferaning eng pastki, quyi qismi, uning balandligi qutbiy kengliklarda 8—10 km, o'rta kengliklar ustida 11—12 km, ekvator ustida hatto 16—18 km. Butun atmosfera massasining 80 % qismi troposferada joylashgan. Atmosferadagi suv bug'larining deyarli hammasi shu qismda joylashgan. Tropo-sferada havo zich bo'lib, bulutlar, yog'inlar, shamollar vujudga keladi va shu jihatdan u Yer yuzasi uchun juda muhim ahamiyat kasb etadi. Troposferada havo harorati har 100 metr yuqoriga ko'tarilgan sari o'rta hisobda 0,6 °C soviz boradi. Natijada troposferaning yuqori chegarasida harorat ekvator ustida — +65 °, shimoliy qutb ustida —45—50 °C sovuq bo'ladi.

Tropopauza troposfera bilan stratosfera



orasidagi zona bo'lib, troposferaga o'xshaydi, lekin eng yuqori qismida suv bug'lari kam bo'lib, gazlar siyraklasha boradi, harorat past bo'lib,  $-72^{\circ}\text{C}$  ga yetadi.

Stratosfera atmosferaning 50–60 km balandlikkacha bo'lgan qismi, u butun atmosfera massasining 10 % ni tashkil etadi. Stratosferada havo siyrak u asosan troposferadagi gazlardan iborat bo'lsa-da, lekin unda azon gazining miqdori ko'proq. Stratosferaning quyi qismi harorat yozda ekvator ustida  $-70^{\circ}$ , qutblar ustida  $-56^{\circ}$  ga pasayadi, lekin 35–55 km balandlikda harorat ko'tariladi va  $+10^{\circ}\text{C}$ ,  $-35^{\circ}\text{C}$  ga yetadi. Bu qatlamda tezligi soatiga 340 km ga yetadigan shamollar ham bo'lib turadi.

Stratopauza stratosfera bilan mezosfera orasidagi o'tkinchi bo'lib, bu yerda havo siyraklashgan, harorat esa ko'tarilib  $0^{\circ}\text{C}$  atrofida bo'ladi.

3. Mezosfera atmosferaning 50–60 km dan 80–85 km gacha bo'lgan qismini egallaydi. Bu qatlamda havo bosimi kam, havo Yer yuzasiga nisbatan 200 marta siyrak, harorat esa yana past:  $-60$ – $80^{\circ}\text{C}$

Mezopauza mezosfera bilan termosfera o'rtasidagi qatlam.

4. Termosfera (ionosfera) atmosferaning 80–85 km dan 900 km gacha bo'lgan yuqori qismidir, bu qavat ham asosan molekula holatidagi azot va kisloroddan iborat. Lekin termosferada quyosh radiatsiyasining qisqa (0,3 mk ham kalta) to'liqinli nurlari va kosmik nurlar ta'sirida kislorod va azot molekulari atomlarga ajraladi va elektron bilan zaryadlanib, ionlashgan bo'ladi. Bu qatlamning ahamiyati shundaki, u radio to'liqinlarini Yerga bir necha bor qaytaradi va radio to'liqinlarining Yer sharini aylanib chiqishga hamda bu to'liqinlarni radiostansiyalarning oson qabul qilishiga imkon beradi. Bu sferada ion ko'p bo'lganligi uchun ionosfera ham deb ataladi. Ionosferadan balandlashgan sari harorat orta boradi. Agar 90 km balandlikda harorat  $90^{\circ}\text{C}$  bo'lsa, 400 km da kunduzi  $2000^{\circ}\text{C}$ , kechasi esa  $1500$ – $1900^{\circ}\text{C}$ , quyoshning minimal faol yillari esa harorat kunduzi  $1200$ – $1400^{\circ}\text{C}$ , kechasi  $750$ – $1000^{\circ}\text{C}$  gacha bo'ladi.

Termopauza – bu atmosfera bilan ekzosfera orasidagi oraliq zonadir.

5. Ekzosfera – atmosferaning 900 km dan 2000–3000 km gacha bo'lgan eng yuqori qismi. Bu qavat yaxshi o'rganilmagan. Biroq uchirilgan raketalar, yo'ldoshlardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, bu sferada harorat  $2000^{\circ}\text{C}$ ga yetsa kerak deb faraz qilish mumkin. Atmosfera quyoshning ultrabinafsha va qisqa to'liqinli radiatsiyalarini yutib turishidan tashqari, Yer sharining iqlimini vujudga keltiruvchi omildir.

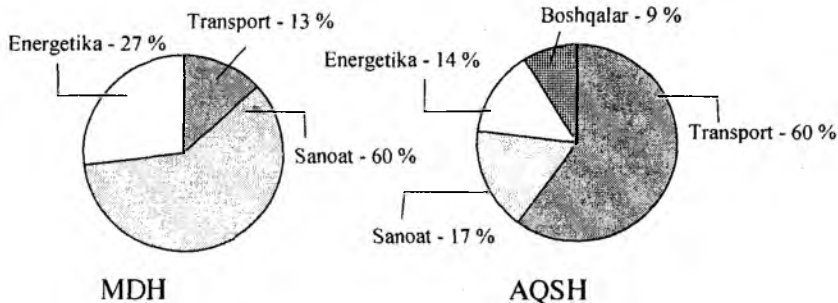
**Atmosferaning ifloslanishi va uning salbiy oqibatlari.** Kishilar va barcha tirik mavjudot havo bilan nafas oladi. Kishi nafas organlari bir sutkada  $20\text{ m}^3$  havo o'tkazadi. Demak, atmosfera planetamiz hayoti uchun g'oyat zarurdir. Biroq u borgan sari insonning xo'jalik faoliyati bilan bog'liq holda

vujudga kelgan karbonat anhidrid, oltingugurt oksidi, azot, uglevodorod, mayda qattiq zarrachalar va radioaktiv moddalar bilan ifloslanib bormoqda. Bu ifloslanish quyosh radiatsiya balansiga ta'sir etib, Yer shari haroratining o'zgarishiga olib kelmoqda. Atmosferaning shunday ifloslanishi davom etaversa, 2100-yilga kelib karbonat anhidridning miqdori 3 marta ortishi ham mumkin. Olimlarning fikrlariga qaraganda, issiqxona gazlari miqdorining ko'payishi oqibatida dunyo miqyosida havo harorati ko'tariladi va iqlim modellari bo'yicha keyingi yuz yil ichida harorat 1,0 dan 3,5 °C gacha ko'tarilishi mumkin.

Yer shari haroratining o'zgarishi esa, o'z navbatida Yer sharidagi organik hayotga salbiy ta'sir etadi. Keyingi yillarda sanoatning rivojlanishi va har xil yoqilg'i bilan ishlaydigan zavod, fabrika va mashinalarning ko'payishi natijasida atmosferaga ko'plab zararli gazlar-aerozollar, tutun, qurum, ko'llar chiqarilmoqda va ko'plab kislorod sarf bo'lmoqda.

Kislorod ishlab beruvchi o'rmonlar va o'tloqlar maydoni esa borgan sari qisqarib bormoqda. Bularning hammasi, o'z navbatida atmosfera tarkibidagi kislorodning kamayib, karbonat anhidrid va boshqa zararli gazlar miqdorining ortib borishiga olib kelmoqda.

M.A.Stirikovichning ma'lumotlariga ko'ra, yiliga Yer sharida foydalanilgan yoqilg'ilardan atmosferaga 100 mln.t qattiq zarracha, 150 mln.t sulfid anhidridi, 300 mln.t. karbon oksidi va 50 mln.t. azot oksidi chiqadi. Buning ustiga Yer sharida 280 mln. avtomobildan har yili atmosferaga 500 ming tonna is gazi, 100 ming.t. uglevodorod va 25 ming.t. azot oksidi ajralib chiqmoqda. Shundan ko'rinib turibdiki, atmosferaning ifloslanishida asosiy manbalardan biri avtotransportlardir. Masalan, AQSh da atmosferaning ifloslanishi 100 % desak, uning 60 % (1978) avtomobilga, 17 % sanoat chiqindilariga, 14 % elektr stansiyalari chiqindilariga, 9,5 % yoqilgan axlatlarga to'g'ri keladi.



### Atmosferani ifloslantiruvchi manbalar

Samarqand shahar doirasida o'nlab korxonalar chiqindilari atmosferani ifloslantirishda qatnashadi. Ularga kimyo zavodi, "Krasniy dvigatel", chinni ishlab chiqaruvchi, xolodil'nik, vino-spirt, konserva ishlab chiqaruvchi, paxta tozalash zavodlari, sut kombinati, mebel fabrikasi va boshqalar kiradi.

Shahar havosining ifloslanishida sanoat korxonalariga nisbatan avtomashinalarning hissasi ko'proqdir.

Havodagi ifloslanishlarning 70–80 % avtomashinalarga to'g'ri keladi. (Rahmatullaev A, Husainov X.1998). Novikov Yu., V.Beknazarovning (1983) yozishicha, avtomobillar havoga 200 dan ortiq turli aerazol zarachalarini chiqaradi. Har bir avtomobilga bir yilda 200kg (asosan benzin) va 300000 kg havo sarflanadi. Ana shu yoqilg'idan bitta avtomobil havoga bir yilga 700 kg uglerod oksidi, 230 kg yonmagan uglevodlar, 30 kg azot oksidi va 2–5 kg qattiq modda chiqaradi. Samarqand shahrida 100 mingdan ortiq mashinalar mavjud. Demak, har 4 samarqandlikka bittadan ortiq mashina to'g'ri keladi (Rahmatullaev A. va boshqalar. 1998). Avtomobillar ko'p yuradigan katta ko'chalar atrofida uglerod oksidining miqdori ruxsat etilgan me'yordan (REM) 2–3 marta, azot oksidi 2–2,5 marta ortiqligi kuzatilgan. Shaharda Ro'dakiy, Gagarin, Oxunboboev, Universitet xiyoboni, A.Ikromov, A.Temur, Sh.Rashidov, V.Abdullaev ko'chalarida gazlar bilan ifloslanish juda kuchli. Shahar aholisini turli gazlar bilan ifloslanish darajasi bo'yicha birinchi o'rinda superfosfat ishlab chiqaruvchi kimyo zavodi atroflari, ikkinchi o'rinda temiryo'l vokzali, uchinchi o'rinda Universitet xiyoboni va to'rtinchi o'rinda Registon avtobus bekati, beshinchi o'rinda Dahbet ko'chasidagi chorrahalar turadi.

Atmosfera atom va vodorod bombalarining portlatilishidan ajralib chiqqan radioaktiv moddalar miqdori ham ko'payib bormoqda.

Havo ifloslanishining yana bir turi shovqindir. Ortiqcha shovqin-suron kishilar sog'lig'iga, ayniqsa, asabga, kayfiyatga ta'sir etadi.

**Yashil o'simliklarning ahamiyati.** Yer kurrasining deyarli hamma qis-mida uchraydigan o'simliklarning tabiat va inson hayotidagi ahamiyati ulkandir.

Yashil o'simliklar deyarli barcha tirik organizmlarni nafas olish uchun zarur bo'lgan kislorod bilan ta'minlaydi. Ular o'z faoliyati davomida fotosintez jarayonida organik moddalar hosil qiladi. Yashil o'simliklar hosil qilgan oziq moddalarda quyosh energiyasi to'planadi. Bu to'plangan energiya hisobiga yerda hayot davom etadi. Ya'ni kishilar sanoatda foydalanadigan energiya resurslarining asosini ana shu yashil o'simliklarda to'plangan quyosh energiyasi tashkil etadi.

Sanoat uchun kerak bo'lgan ko'pgina xomashyo mahsulotlarini ham yashil o'simliklar yetkazib beradi. Tabiatda kislorodning qayta hosil bo'lishi

yashil o‘simliklar tufayli uzluksiz davom etib turadi. Ana shu muhim jarayonning asosini suv va karbonat angidridi tashkil etadi.

Fotosintez natijasida suvdan kislorod ajralib chiqadi va havoni kislorodga boyitadi. Fotosintezning ikkinchi tomoni bu biologik jarayon natijasida qandlar, kraxmallar, uglevodlar, nuklein kislotalari hosil bo‘ladi. Nuklein kislotalar esa oqsillarni hosil qiladi.

Bir gektar yerga 50 kg ga yaqin lavlagi urug‘i ekilganda, ana shu yerdan ming tonnagacha qand moddasi olinadi. Yoki bir gektar o‘rmon zonasida o‘sovchi o‘simliklar har yili 3600 kg ga yaqin havodagi uglerodni qabul qiladi. Lekin okean va dengizlarda yashovchi suvo‘tlar quruqlikda yashovchi yashil o‘simliklarga nisbatan ancha ko‘proq karbonat angidridni qabul qiladi va biomassa to‘playdi.

Yer yuzining quruqlikda va suvda yashovchi barcha yashil o‘simliklari har yili fotosintez natijasida 120 milliard tonnaga yaqin biomassa hosil qiladi.

O‘simlik inson hayoti uchun faqat kislorod manbayi bo‘lib qolmasdan, balki zarur mahsulotlar: kraxmal (non), qand, oqsil, moy, kauchuk, guttapercha, portlovchi moddalar, tola, qog‘oz, efir moylari, smolalar, antibiotiklar, yog‘och oshlovchi moddalar, bo‘yoqlar, dorivor moddalar, tamaki, choy, kofe, kakao, vino, mevalar, sabzavotlar, har xil kislotalar, vitaminlar, yelimlar, asallar va hayvonlar uchun yem-xashaklar yetkazib beradi. Yana shuni ta‘kidlash zarurki, hattoki toshko‘mir, ko‘mir smolasi, ko‘mirlar, torflar, saponellar yoki neftlar ham o‘simliklardan hosil bo‘ladi.

#### **A D A B I Y O T L A R:**

1. Baratov P. Yer bilimi va o‘lkashunoslik. –Toshkent. “O‘qituvchi“ nashriyoti, 1990. 42–46; 78–83; 167–170; 200–202-betlar.
2. Hamdamov I. va boshqalar. Botanika asoslari. –Toshkent: “Mehnat” nashriyoti, 1990. 10–11-betlar.
3. Rahmatullayev A., Husanov X., Rahmatullayeva M.A. Samarqand shahridagi ekologik vaziyat. “O‘zbekistonning ekologik muammolari”. Konf. materiallari to‘plami”. – Samarqand. 1998. 285–287-betlar.
4. Isoqov E.X., Quvondiqov O.X. О загрязнении атмосферы. O‘zbekistonning ekologik muammolari. Konf. materiallari to‘plami. – Samarqand. 1998. 283–285-betlar.

## **IV BOB. G I D R O S F E R A**

### **Gidrosfera to‘g‘risida tushuncha**

Okean – gidrosferaning asosiy qismi. Planetamizdagi suv qobig‘i gidrosfera deb ataladi. Unga planetamizdagi hamma suvlar—okean, dengiz, daryo, ko‘l, muz, botqoqlik, tuproq osti suvlar kiradi. Gidrosferadagi

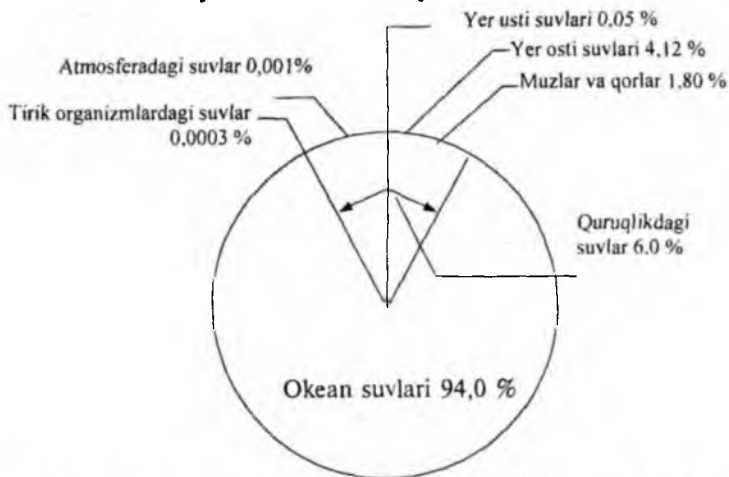
suvning miqdori 1 454,5 mln. km kub bo'lib, shundan milliard 370 mln. km kub okean va dengiz suvlari, 60 mln. kub yer osti suvlari, 24 mln. km kub muzlar va qorlar, 750 mln. km kub ko'llar, 75 ming km kub tuproq suvlari, 1,2 ming km kub daryo suvlari, qolgan qismini esa atmosfera va tirik organizm tarkibidagi suvlar tashkil etadi.

Gidrosferadagi suvning 97,20 % sho'r, faqat 2.80 % chuchuk suvdur.

Chuchuk suvning asosiy qismi muzliklar suvi hisoblanadi, qolgani daryo, ko'llar va yer osti suvi, bir oz qismi atmosferadagi suvlardir.

Gidrosferadagi suv doimo bir holatdan ikkinchi holatga o'tib harakat qilib turadi.

Gidrosferadagi suv quyoshdan kelayotgan issiqlikni o'zida to'plovchi go'yoki bir akkumulyator vazifasini bajaradi.



### Yer sharidagi suvlarning siklogrammasi (M.I.Lvovich ma'lumoti)

Suv quruqlikka nisbatan issiqlikni 25–30 % ko'p yutadi.

Suv yer sharida eng ko'p va eng qimmatbaho mineral hisoblanib, quyidagi fizik va ximik xususiyatlarga ega:

a) tabiatda bir vaqtning o'zida qattiq, suyuq va gaz (bug') holida uchraydigan yagona mineraldir;

b) suv qanday holatda (qattiq, suyuq va bug') bo'lmasin, u boshqa moddalarni erituvchanlik xususiyatiga ega;

d) suvning qaynash harorati bosimga bog'liq holda o'zgaradi, agar bosim ortsa qaynash harorati ham oshadi;

e) suv ham boshqa moddalar singari isitilgach, uning hajmi kengayib, zichligi kamayadi. Lekin suvning isishi maksimal +4 °C da sodir bo'lib,

harorat undan ko'tarilsa ham, pasaysa ham uning hajmi kengayib zichligi esa pasayadi. Suvning harorati 0 °C dan pastga tushgach, butilkadagi yoki quruqlikdagi suv hajmi kengayib, muzlab uni yorib yuborishi bunga yaqqol misol;

f) suvning ta'mi, rangi, hidi yo'qligi tufayli boshqa elementlardan farq qiladi;

g) suv yer sharidagi eng ko'p issiqlik singdiruvchi jismdir, shu sababli suv havzalari yozda to'plagan quyosh issiqligini qishda nam va iliq havo oqimi sifatida sovuq joylarga olib borib isitadi;

h) suv kimyoviy formulalariga ko'ra "toza" hisoblanib, birikmaga kiruvchi vodorodning atom massasi 1 uglerod birligi (u,b) ga, kislorodniki 16 (u,b) ga teng bo'lib, boshqa moddalarda uchramaydi.

Yer yuzining 71 % suv bilan qoplangan. Yer yuzasining umumiy maydoni 510 mln. kv km bo'lib, shundan 149 mln. kv km quruqlik va qolgan 361 mln. kv km ni suvlik ishg'ol etgan. Dunyo okeanlaridagi suvning hajmi 1 mlrd. 370 mln. km kub, o'rtacha chuqurligi 3,7 km va eng chuqur yeri 11022 metrni tashkil etadi. Kurramizning suv bilan qoplangan yuzasi 4 ta katta okeanga bo'linadi: Tinch, Atlantika, Hind va Shimoliy Muz okeanlari. Okeanlarning materik ichkarisiga yorib kirgan qismi dengizlar deyiladi.

Dengizlar uch turga bo'linadi, agar okean suvining bir qismi materik ichkarisiga yorib kirs va okean bilan bo'g'ozlar orqali ajralib tursa, ular ichki dengizlar deyiladi. Qora, Baltika, Azov dengizlari ichki dengizlardir. Okean suvi quruqlik ichiga biroz yorib kirib, undan orollar orqali ajralib tursa, bunda tashqi dengiz hosil bo'ladi, chunonchi, Barents, Bering, Yapon, Oxota dengizlari, nihoyat, materiklar orasida joylashgan dengizlar esa O'rta dengiz deyiladi. Bularga Karib dengizi, Qizil dengiz va boshqalar kiradi.

Dunyo okeanining eng katta qismini Tinch okeani ishg'ol etib, u Osiyo, Amerika, Antarktida qit'alari oralig'ida joylashgan. Uning umumiy maydoni 179,7 mln. kv km yoki yer yuzidagi jami quruqliklar maydonidan ham kattadir, bu esa yer yuzasi teritorriyasining 30 %, dunyo maydoninig esa 50 % iga teng.

Bu okeandagi Aleut botig'i 7822 m, Filippin botig'i 10, 497 m va Mariana botig'i esa 11,022 m ga boradi.

Atlantika okeani kattaligi va chuqurligi jihatidan Tinch okeanidan so'ng ikkinchi o'rinda turadi. U Yevropa, Afrika, Amerika va Antarktida qit'alari orasida joylashgan.

Uning maydoni 93,3 mln. kv km, suv hajmi 350 mln. km kub, okeanning o'rtacha chuqurligi 3332 m bo'lib eng chuqur yeri Brounsen (Buerta Rika oroli yaqinida) botig'i 9428 m.



Hind okeani Osiyo, Afrika, Antarktida qit'alari orasida joylashgan. Maydoni 75 mln. kv km bo'lib, dunyo okeani umumiy suv zahirasiining 4,4 %i shu okeanda. Chuqurligi va kattaligi jihatidan uchinchi o'rinda bo'lib, eng chuqur yeri Yava oroli yaqinida 7450 m ga yetadi.

Maydon jihatidan eng kichik va eng sayoz okean Shimoliy Muz okeanidir. Uning maydoni 13,1 mln. km kub bo'lib, dunyo okeani suv zahirasiining bir foizi shu okeanda. Bu okean ancha sovuq joyda joylashganligi uchun, suv uncha sho'r emas. Yilning uzoq vaqti muz bilan qoplanib yotadi. U ancha sayoz okeanlardan bo'lib, eng chuqur yeri 5449 m ga yetadi. U Yevropa, Osiyo va Amerika qit'alari orasida turadi.

Dunyo okeani massasiining 96,5 % suvdan, qolgani esa erigan har xil tuzlardan, gazlardan va mayda zarrachalardan iborat. Tuzlar ichida eng ko'pi natriy xlor ( $\text{Na Cl}$  -77,8 %), magniy xlor ( $\text{Mg Cl}$ -10,9 %) lardir.

Shuningdek, okean suvida oltin, kumush, mis, fosfor, yod kabi elementlar ham mavjud.

Okeanlarda suvning o'rtacha sho'rliigi 35 % ga teng. Lekin sho'rliigi okeanlarning turli joyida turlicha. Yer sharining ekvator atrofidagi joylarida suvning sho'rliigi 34 %, chunki bu yerlarda yog'in ko'p yog'adi. Okeanlarning 20 °C bilan 30 °C geografik tengliklar orasida, ya'ni subtropik mintaqa joylashgan suvlarda sho'rlik 36-37 % ga teng, chunki bu yerlarda harorat yuqori, yog'in kam.

Mo'tadil va sovuq mintaqalarda okean suvining sho'rliigi 30-32 %, chunki bu yerlarda quyosh issiqligi va yorug'ligi kamayadi, yog'in ko'p, daryolar ko'plab chuchuk suv keltiradi.

Okean va dengiz suvlari tarkibida har xil tuzlardan tashqari yana erigan holda azot, karbonat anhidrid, vodorod sulfid, ammiak, metan va boshqa gazlar ham bo'ladi. Dengiz suvida atmosferadagiga nisbatan kislorodning miqdori 35 % gacha ortiq bo'ladi. Bu esa dengiz hayvonlari uchun juda qulaydir.

Odatda suvning tiniqlik darajasini aniqlashda diametri 30 sm keladigan oq rangli disk ishlatiladi. Disk yo'g'on ipga bog'lab suvga tushiriladi va ma'lum chuqurlikka tushgach, u ko'rinmay qoladi. Diskning necha metr chuqurlikda ko'rinmay qolishiga qarab suvning tiniqlik darajasi hisoblanadi. Okeanlar ichida eng tiniq suv Atlantika okeanining Sorgasso dengizida kuzatilib, tiniqlik darajasi 66,5 m, chunki bu yerda suv vertikal harakat qilmaydi, plankton qatlami yupqa.

Tinch okeanining tiniqlik darajasi 59 m, Hind okeanida 50 m, Shimoliy Muz okeanida 23 m, Boltiq dengizida 13 m, Oq dengizda 9 m va Azov dengizida esa 3 m.

Okeanlar issiqlikni quyoshdan oladi. Yer sharining quyoshdan oladigan energiyasining 2/3 qismidan ortiqrog'i dunyo okeanlariga tushadi. Agar

yerning yuzasiga quyoshdan bir yilda  $5 \times 10$  darajasi 20 kkal energiya tushsa, shundan  $3,6 \times 10$  kkal qismi dunyo okeaniga to'g'ri keladi. Suv o'zida juda ko'p issiqlik to'playdi.

Dunyo okeanida to'plangan issiqlikning bir qismi suv ustidagi havoni isitishga, bir qismi suv yuzasining o'zini ilitishga sarflanadi. Ma'lumotlarga qaraganda, okeanlar yuzasiga tushadigan quyosh issiqligi ekvator va tropik mintaqalarda 60 %, O'rta mintaqada 30 %, sovuq mintaqada esa 10 %, dengiz suvini isitishga sarflanadi, ekvator mintaqasida joylashgan okean suvining harorati doimo hamma oylarda ham  $27-28$  °C bo'lib turadi. Tropik mintaqada joylashgan okean suvlari ham  $20-25$  °C orasida iliq bo'ladi. O'rtacha mintaqada joylashgan okean suvining harorati yil fasllari bo'yicha o'zgarib turadi. Qishda suvning harorati pasayib  $+10$  °C dan  $-0$  °C ga tushib qoladi. Yozda esa  $+20$  °C chiqadi.

Qutb mintaqasida esa suvning eng past harorati  $-2$  °C bo'ladi.

Aysberg (inglizcha muz tog'i demakdir) materik muzlardan uzilib tushgan muz bo'laklaridir. Ba'zi aysberglarning balandligi suv yuzasidan 80–90 m. Suv ostida, qalinligi 500 m, uzunligi 200–300 kmdan 560 km gacha, hajmi esa 500–700 km kubga yetishi mumkin. Aysberglar dengiz transportiga katta xavf tug'diradi.

Dunyo okeani yer sharida iqlimni normallashtirib turadi, transport uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bundan tashqari okeanda xilma-xil tabiiy resurslar juda ko'p: a) oziq-ovqat resurslari; b) mineral xomashyo resurslari; v) yirik energiya resurslari.

Dunyo okeani inson uchun oziq-ovqat bo'la oladigan o'simlik va hayvonlarga juda boy. Dunyo okeanida o'n mingga yaqin o'simlik turi bo'lib, quruqlikdagi o'simliklarga nisbatan organik moddalarga 4–5 marta boy. Ba'zi suvo'tlarida quruqlikdagi o'simliklarga nisbatan oqsil moddalari (50 %) ko'proq. Holbuki, mol go'shtida oqsil atigi 20 % ni tashkil etadi.

Dunyodagi 63 hayvon sinfining 51 tasi okean va dengizlarda bo'lib, ularning 150 mingdan ortiq turi mavjud. Ularning umumiy vazni 16–20 milliard tonnaga yetadi. Shu sababli har gektar dengiz suvidan quruqlikdagi eng yaxshi bir gektar yaylovda yetishtiriladigan go'shtga nisbatan 2 marta ortiq mahsulot olish mumkin. Dunyo okeanidagi organik moddalarining miqdori 30 milliard tonnani tashkil etadi. Lekin hozir dunyo okeanidagi mana shu oziq-ovqat resurslarining (baliqlar, kit, beluga, dengiz mushugi, tyulen, dengiz quyoni, karp, mörj, qisqichbaqa, moluska, us-tritsa hamda umurtqali va umurtqasiz) boshqa hayvonlar ham suv o'simliklarining faqat 1 %i dangina inson foydalanmoqda.

Okean hayvonlari orasida ko'p moy va go'sht berishda kit birinchi o'rinda turadi. U yer sharidagi eng katta hayvon bo'lib, uzunligi 35 m,

og'irligi 125 tonna. Shundan 50 tonnasi moyga to'g'ri keladi. Kitdan konserva mahsulotlari, chorvachilik uchun oziq, un, o'g'it shuningdek, yuqori sifatli charm olinadi. Dunyo okeanidan hozir har yili 550 mln. sentner har xil baliqlar ovlanadi.

Dunyo okeanida suvo'tlarining oziq-ovqat uchun foydalanish mumkin bo'lgan 170 turi bo'lib ularning eng muhimlari dengiz karami (laminariya), dengiz salati va boshqalar. Ular oziq-ovqat, dori-darmon, bo'yoq va konditer sanoat uchun xom ashyo hisoblanadi.

Laminariya o'simligidan algin yelimi olinadi va undan gazlamalarni bo'yashda, sovun tayorlashda ham foydalaniladi. Shuningdek, suvo'tlaridan droj (achitqi), spirt, qog'oz va boshqa narsalar ham tayyorlash mumkin. Suvo'tlari materik sayozligida, ayniqsa, juda hosildor bo'ladi. Masalan, Kaliforniya qirg'og'idagi qizil suvo'tlarining biomassasi gektariga 60–100 t.ga yetadi.

Shunday qilib, okeanlardan yiliga 70–80 mln. tonnaga yaqin baliq, molyuska, suvo'tlari va boshqa mahsulotlar olinmoqda. Bu esa insoniyatning oqsil moddasiga bo'lgan talabining 5/1 qismini qoplaydi.

Yer sharidagi brom zahirasining 99 %i okean suvlarida joylashgan. Shuningdek, okean suvida erigan holda 5,5 mln. tonna oltin, 4 mlrd. t. uran mavjud. Okean tubida quruqlikdagiga nisbatan 3 marta ziyod neft zahirasi mavjud. Okeanlar katta energiya manbayi hisoblanadi. Okean suvlarining sutka mobaynida 2 marta ko'tarilib va qaytishida juda katta energiya ( $8 \times 10$  kvt) vujudga keladi. Hozir dunyoda suvlarning ko'tarilishi va qaytishiga asoslangan elektr stansiyalari (TES) qurish ishlari amalga oshirilmoqda.

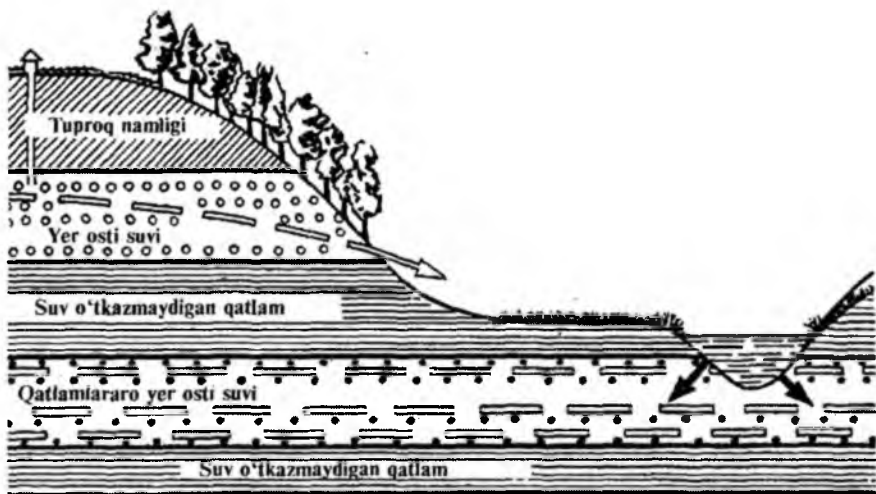
**Quruqlikdagi yer osti va yer usti suvlari.** Quruqlikda 85 mln. km kub suv (yer osti suvlari, doimiy qor va muzliklar, daryo va ko'l suvlari hamda botqoqlikdagi suvlar va boshqalar) bor.

Yer osti suvlari Yer po'sti qatlamlari ichida bo'lgan hamma suvlar yer osti suvlari deyiladi. Ular qattiq (muz), bug' hamda suyuq holatda bo'lishi mumkin.

Yer osti suvlarining hajmi 60,0 mln. km kub. Yer osti suvlari yer yuzasidagi (daryo, ko'l, botqoqlik) suvlaridan, yog'inlardan, havodagi suv bug'larining yer ichiga yoriqlar orqali kirib quyushib, so'ngra suvga aylanishidan hosil bo'ladi.

Bunday yo'l bilan vujudga kelgan yer osti suvlarini vadoz (lotincha vadoz "sayoz" demakdir) yuzadagi suvlar deyiladi. Vadoz suvlar yer yuzasiga yaqin bo'ladi va grunt suvlar deb ham aytiladi. Yer osti suvlarining bir qismi magmadan ajralib chiqqan suv bug'larining asta-sekin yuqoriga ko'tarilib sovishidan hosil bo'ladi. Bu yo'l bilan vujudga kelgan yer osti suvlari yuvenil suvlar deyiladi.

Yer usti va yog'in suvlar yerga singib, tuproq qatlamidan qum va mayda yirik shag'allar orasidan bema'lol o'tib ketadi. Bunday qatlamlar suv o'tkazadigan qatlamlar deb ataladi. Ba'zan suv gilli qatlamga yetib borgach, to'xtab qoladi. Chunki gil suvni deyarli o'tkazmaydi. Suv o'tmay to'xtab qoladigan qatlamlar suv o'tkazmaydigan qatlamlar deyiladi. Granit, qumtosh, gilli slanetslardan tarkib topgan qatlamlar suv o'tkazmaydi. Yer osti suvlari suv o'tkazmaydigan qatlamga yetganda to'planib suvli qatlamni vujudga keltiradi.



**Yer osti suvlarining joylashish sxemasi**

Yer osti suvining bir qancha turlari bo'lib, ular orasida eng ko'p tarqalganlari bosimsiz grunt (sizot), qatlamlar orasidagi bosimli yer osti suvlari (artezian suvlar) xarakterlidir. Grunt suvlari (sizot suvlar) yer betiga yaqin. Eng ustki qatlamlar orasida (30–100 m chuqurlikkacha) bo'ladigan suvlardir.

O'rta Osiyo sharoitida grunt suvlari erta bahorda qorlar eriganda, bahorgi yomg'irlardan keyin yuqoriga ko'tarilsa, aksincha, yozda ancha pastga tushib ketadi.

Arteziyan suvlarining minerallanish darajasi turlicha bo'ladi. Yer betiga yaqin (100–600 m chuqurlikda) bo'lgan suvlar chuchuk, litrida 1 gramm tuz bo'ladi. Bu suvlarda ko'proq gidrokarbonat, xlorid tuzlari bor. Lekin suv qancha chuqurlikdan chiqsa, uning minerallanish darajasi shuncha

ortib boradi. 1 litr suvda 50 gramm har xil tuzlar bo'ladi. Mineral suvlar shifobaxsh xususiyatga ega. Chuqurlashgan sari suv issiq bo'lib, harorati 300 °C ga yetishi mumkin.

Yer osti suvlari quruq iqlimli tumanlar uchun, ayniqsa, ahamiyati katta, chunki bunday suvlar bilan hatto ekin dalalarini ham sug'orish mumkin. Markaziy Osiyoda ko'plab (artezian quduqlari) qazilib, aholi va chorva mollari suv bilan ta'minlanmoqda, ekinlar sug'orilmoqda. O'rta minerallashgan suvlardan davolash maqsadida foydalanilmoqda. Yer osti suvlari qattiq (muzlagan) holatda ham uchrashi mumkin. Yer osti suvi o'rta yillik harorati 0 °C dan past bo'lgan yerlarda muz holida uchraydi. Bunday joylar Yevro osiyoning shimolida, shimoliy-sharqida, Amerika-ning shimoliy qismida, Antarktidada uchraydi.

Bunday joylar abadiy muzliklar deyiladi. Muzlab yotgan yerlarning qalinligi 600–800 metrga yetadi. Yer sharining 25 % maydoni ana shunday doimiy muzlab yotgan yerlardir.

**Muzliklar.** Quruqlikdagi suvning ko'pchilik qismi (24 mln. km kub) muz holidadir. Bu esa planetamizdagi barcha chuchuk suvning 25 % dir. Muzliklarning ko'pchiligi Antarktidada, Arktikada bo'lib, Osiyoning tog'li o'lkalarida Qoraqum, Tyan-Shan, Pomir, Himolay, Oltoy, Kavkaz va boshqa tog'larda ham muzliklar bor.

Yer sharida eng katta tog' muzliklari Qoraqum tog'laridagi Siachen (uzunligi 75 km), Pomirdagi Fedchenko (77km), Tyan-Shandagi Inilchik (65 km) muzliklardir.

Markaziy Osiyo tog'laridagi hozirgi zamon muzliklarining umumiy maydoni 16x562 kv km. Bu esa Kavkaz tog'laridagi muzliklardan 9,5 marta, Oltoy muzliklaridan esa 28 marta ziyoddir. Markaziy Osiyo muzliklarining 48 %, Pomir tog'larida 46 %, Tyan-Shan tog'larida va 6 % Oloy tog'larida joylashgan. Fedchenko muzligining uzunligi 77 km, eni 2–5 km, qalinligi 0,5 km bo'lib, dunyoda eng katta tog' vodiy muzligidir.

**Botqoqliklar.** Yer ustida namgarchilikka moslashgan o'simliklar o'sib yotadigan o'ta zax yerlar botqoqliklar deb ataladi. Botqoqliklarning hosil bo'lishi uchun relyef tekis bo'lishi; a) kelgan suvga nisbatan bug'lanish kam bo'lishi, b) suv o'tkazmaydigan qatlam yer yuzasiga yaqin joylashishi lozim. Botqoqliklar ko'l tagiga qum loyqalari cho'kib, uning sayozlanishidan ham hosil bo'lishi mumkin.

Botqoqliklarda qamish, savagich, qug'a, qiyoyoq, mox va boshqa o'simliklar o'sadi. Botqoqliklar asosan Shimoliy zonada joylashgan hududlarda: Rossiya, Ukraina, Belorussiya, Boltiq bo'yi mamlakatlarida uchraydi. Ana shunday yuqorida nomi zikr qilingan mamlakatlarda 2,5 mln. kv metr yerni botqoqliklar egallaydi, yoki umumiy maydonning

10 %i demakdir. Markaziy Osiyoda botqoqliklar faqat Amudaryo, Sirdaryoning quyi qismlarida uchraydi.

G'arbiy Sibir tekisligining 70 % maydoni botqoqlashgan bo'lsa, Rossiya tekisligining miqdori shimolda 20–50 %, Kareliya va Kola yarim orolida esa 30 % ga yetadi. Botqoqli yerlar torf zahirasiga boy bo'lib xalq xo'jaligida muhim ahamiyatga egadir.

**Ko'llar.** Quruqlikning suvga to'lgan va dengiz bilan bevosita tutashmagan chuqurliklariga ko'llar deyiladi.

Yer sharidagi ko'llarning maydoni 2,7 million kv km bo'lib, ularning butun quruqlik maydonining 1,8 % ni ishg'ol etadi.

Ko'llar bir necha xil bo'ladi:

1. Tektonik ko'llar, bularga Kasbiy, Baykal, Buyuk ko'llar, Onega, Ladoga, Issiqko'l, Orol, Balxash ko'llari misol bo'ladi. Tektonik yo'l bilan paydo bo'lgan ko'llar juda katta va chuqur bo'ladi. Darhaqiqat, Kasbiy ko'lining maydoni 371 ming kv km bo'lib dunyodagi eng katta ko'l hisoblanadi. Baykal ko'li dunyodagi eng chuqur ko'l bo'lib, uning chuqurligi 1620m.

2. Uchgan vulqon konuslari suv bilan to'lganda ham ko'llar vujudga keladi. Kamchatka yarim orolidagi Kronoki ko'li xuddi shunday yo'l bilan paydo bo'lgan.

3. To'g'on ko'llar katlavanasi tog' qulab tushib, daryo vodiysini to'sib qo'yishidan hosil bo'ladi. Bunday ko'llarga Pomirdagi Sarez ko'li (chuqurligi 505 m), Zurko'l, Yashilko'l misol bo'ladi.

4. Morena ko'llari. Asosan antropogen davrda materikning muzliklari ta'sirida paydo bo'lgan chuqurliklarning suv bilan to'lishidan hosil bo'lgan bu xildagi ko'llarga Skandinaviya va Taymir yarim orollaridagi, Seliter, Ilmen, Pskov, Tyupozero ko'llari kiradi.

5. Karet ko'llari. Ohak, gips kabi suvda tez eriydigan jinslar tarqalgan yerlarda vujudga keladi. Suv jinslarni eritib, konus yoki voronkasimon chuqurliklar hosil qiladi, so'ngra ular suv bilan to'lib ko'lga aylanadi. Bunday ko'llar Qrim Yarim oroli va Shimoliy Kavkazda uchraydi.

6. Ba'zi ko'llar tekislikda oqadigan daryolarning eski o'zanlarida ham vujudga keladi. Bunday qoldiq ko'llar Amazonka, Missisipi, Volga, Amudaryo va Sirdaryo kabi daryo vodiylarda juda ko'p.

7. Daryo etagini dengiz suvi bosishi, so'ngra daryoning quyilar yerida qum tili orqali Limanning dengizdan ajralib qolishi tufayli vujudga keladigan liman ko'llari. Masalan, Qora va Azov dengizining past qirg'oqlarida hosil bo'lgan Hojibiy, Kuyangik, Yes kabi liman ko'llari mavjud.

8. Kishilar vujudga keltirgan sun'iy ko'llar suv omborlari antropogen ko'llar deyiladi. Bu xildagi ko'llarga Kariba, Asvon, Bratsk, Qayroqqum,

Chordara, Chorvoq, Kattaqo'rg'on, Quyimozor, Uchqizil, Janubiy Surxon, Pachkamar, Tuyabo'g'iz (Toshkent dengizi) va boshqa suv omborlari misol bo'la oladi.

Suv almashinish xarakteriga qarab ko'llar oqar va oqmas ko'llarga bo'linadi. Agar ko'ldan suv oqib chiqsa oqar ko'l deb ataladi. Bunday ko'ning suvi chuchuk bo'ladi. Baykal, Onega, Antario, Viktoriya, Ilmen, Jeneva, Sarez ko'llari, Zurko'l, Yashilko'l oqar ko'llarga kiradi, aksincha, ko'lga daryo quyilsa-yu, lekin undan suv chiqmasa, oqmas ko'l deb ataladi. Kaspiy, Orol, Issiqko'l, Balxash, Sariqamish va boshqalar oqmas ko'llarga misol bo'la oladi. Ko'llar yog'ing'lardan, daryolardan, yer osti suvlaridan to'yinadi.

Suvning minerallashish darajasiga qarab, ko'llar chuchuk, sho'rtang va sho'r (mineral) ko'llarga bo'linadi. Agar suvning sho'rliigi 0,3 % dan kam bo'lsa, u chuchuk ko'l deyiladi, bunday ko'llarga Baykal, Onega, Ladoga, Sevan, Sarez ko'llari kiradi.

Suvning tarkibida tuzlarning miqdori 0,3 % dan 24 % gacha bo'lsa, bunday ko'l sho'rtang ko'l deyiladi. Bunday ko'llarga Kaspiy, Orol, Issiqko'l, Sariqamish ko'llari kiradi. Nihoyat suvi tarkibida tuzlarning miqdori 27 % dan ortiq bo'lsa, u sho'r ko'l deyiladi. Bunday ko'llarga O'lik dengiz, Elton, Bosqunchoq ko'llari kiradi.

Ko'llar xo'jalikda katta ahamiyatga ega. Ulardan qadim zamonlardan beri kishilar baliq ovlashda foydalanib kelmoqdalar. Ko'llardan tuz olishda, davolanishda, dalalarni sug'orish, shahar va qishloq aholisini, zavod va fabrikalarni suv bilan ta'minlashda foydalaniladi.

**Daryolar.** Tabiiy chuqurliklarda harakat qiladigan doimiy suv oqimiga daryo deyiladi. Daryolar buloqlardan, sizot suvlaridan, botqoqliklardan, ko'llardan, doimiy qor, muzliklardan boshlanadi. Agar daryolar ko'l va muzlardan boshlansa, sersuv, aksincha, buloqlardan, sizot suvlaridan boshlansa, kam suv bo'ladi. Ba'zi daryolar, chunonchi, Zarafshon, Qashqadaryo suvi ko'lga, dengizga yoki daryoga oqib bormasdan sug'orishga sarf bo'lib tugab ketadi. Yer sharidagi eng uzun daryo Afrikadagi Nil (6671 km) daryosidir. Rossiyadagi Lena daryosining uzunligi 4400 km, Markaziy Osiyo daryolari orasida eng uzun Sirdaryo (2982 km).

Braziliyadagi Amazonka Yer sharidagi eng sersuv daryodir. (sekundiga o'rtacha 120,000 m), Rossiyada Yenisey (17,400 m) Markaziy Osiyoda esa Amudaryo (1330 m) dir. Daryo o'zanida marmar, granit, slanets kabi qattiq jinslar bilan bo'sh jinslar aralash uchrasa, zinapoya kabi o'zan vujudga keladi. Bu zinapoyalar qiya va kichik bo'lsa, ostonalar, aksincha, katta va tik bo'lsa sharsharalar deb ataladi. Yer sharidagi eng katta sharsharalardan bittasi Afrikaning Zambezi daryosidagi Viktoriya (122m) shar-

sharasidir. Markaziy Osiyoning Arslonbob soyidagi katta sharsharaning balandligi 50 m, Chotqol daryosining o'ng irmog'i Boltov soyidagi sharsharaning balandligi 40 m.

Yer sharida eng sersuv va suv yig'adigan havzasi eng katta daryo Janubiy Amerikadagi Amazonka daryosidir. Uning o'rtacha yillik suv sarfi sekundiga 120000 m kub. Havzasining maydoni 7180 ming km kub.

Yer sharidagi eng uzun daryo Afrikadagi Nil daryosidir (6671 km). Undan keyin Missisipi (6420 km), Amazonka (6400 km), Yanszi (5800 km) turadi.

Amazonkadan keyin sersuvligi jihatidan ikkinchi o'rinda Afrikadagi Kongo, uchinchi o'rinda Osiyodagi Yanszi turadi.

Rossiya daryolari ichida eng uzuni Lena (4400 km) bo'lib, dunyoda oltinchi o'rinda turadi. Yenisey daryosi eng sersuv bo'lib, uning yillik suv sarfi sekundiga 585 km kub va dunyoda 8 o'rinda turadi.

Markaziy Osiyoda eng sersuv daryo bu Amudaryodir. Uning o'rtacha yillik suv sarfi sekundiga 1330 m kub. Sirdaryoniki esa 430 m kubdir.

Amudaryoning uzunligi 2540 km, Sirdaryoniki 2982 km.

Daryolar muhim tabiiy resurslardir. Shu bilan birgalikda daryolardan yerlarni sug'orishda, energiya olishda, transportda, aholini va sanoatni suv bilan ta'minlashda, baliq ovlashda va boshqalarda foydalaniladi.

Daryo suvi, eng avvalo, kishilarning va sanoatning chuchuk suvga bo'lgan talabini qondirishda muhim ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda bir kishining ichishi va ovqat tayyorlashi uchun sutkasiga 2,5 –3 litr suv sarflanmoqda.

Agar kishilarning maishiy iste'moli uchun sutkasiga 200 litr, oziq-ovqat va savdoda 100 l, ko'chalarga sepish va daraxtlarni sug'orish uchun 100 l sarf bo'layotgani hisobga olinsa, yer shari bo'yicha bir kishi sutkasiga 400 litr suv sarflaydi.

Sanoat korxonalari esa bundan ham ko'proq iste'mol qiladi. Hozir butun dunyo bo'yicha sanoat korxonalari yiliga 400 km kub suv olib, shundan 40 km kubi daryoga qaytib qo'shilmaydi.

O'zbekistonda mustaqillikka erishilgandan keyin sanoat obyektlari va aholini suvga bo'lgan talabini qondirish maqsadida ko'pgina ishlar qilinmoqda. Aholi yashaydigan joylarga kanallar qazib suv olib borilmoqda. Artezian quduqlari qazib qishloq aholisi ham toza ichimlik suvi bilan ta'minlanmoqda. Yerlarni sug'orishda daryolarning ahamiyati juda katta. Hozir Yer sharida 200 mln. gektarga yaqin yer sug'orilmoqda. Buning uchun har yili 2300 km kub sarflanmoqda. Shundan 1/4 qismi yana yer ostiga shimiladi va daryolarga qaytib qo'shiladi, 3/4 qismi esa, butunlay sarflanib ketadi. Qozog'iston va Markaziy Osiyoda ham sug'oriladigan yerlar



ko'p bo'lib, lekin bu o'lkada suv resurslari cheklangan. Janubiy Qozog'iston va Markaziy Osiyo daryolarining yillik suv resursi 140 kub km atrofida. O'zbekistonda 4,5 mlnkm.kv ga yaqin sug'oriladigan yer mavjud.

Daryolarning energetik ahamiyati ham muhimdir. Yer sharidagi daryolarning umumiy potensial energiya resursi 3750 mln. kvt bo'lib, shundan 35,7 %i Osiyo, 18,7 % Janubiy Amerika 6,4 % Yevropa va 4,5% Avstraliya daryolariga tog'ri keladi. Hozirgi vaqtda daryo gidroenergiya resurslaridan faqat 9 %i gina foydalanilmoqda. MDH potensial energiya 450 mln. kvt bolib, shundan 79 mln. kvt resursi Yevropa qismiga, 371 mln. kvt Osiyo qismiga to'g'ri keladi. MDH mamlakatlari gidroenergetik resursi AQShnikidan 4 marta, Kanadanikidan 9 marta, Yaponiyalikidan esa 20 marta ortiq.

Gidroenergiyaga boyligi jihatidan Sibir daryolari MDH da birinchi o'rinni egallaydi; Ob, Yenisey, Angara, Lena, Xatanga, Kolima, Pasina, Indikirga va boshqalar, ikkinchi o'rinda Markaziy Osiyo daryolari turadi.

Bu o'lkada daryolarning umumiy gidroenergoresurslari 60,2 mln. kvt dir.

Butun Markaziy Osiyo daryo gidroenergoresursining 17 %i Panj daryosiga, 14 %i Vaxsh daryosiga, 11 %i Norin daryosiga to'g'ri keladi. Nihoyat daryolar baliq ovlashda ham muhim ahamiyatga ega.

Tutiladigan baliqlarning ko'pchiligi (80 %dan ortig'i) dengiz va okeanlardan tutilsa, qolgan 20 % igina faqat ichki suvlardan ovlanadi.

Hozirgi vaqtda O'zbekiston daryolari hisobida 30 ta GES bo'lib, uning umumiy quvvati 1684 MVTga teng. Ular yordamida har yili 6,4 mlrd kvt soat elektr energiyasi ishlab chiqilmoqda.

Katta daryolar beradigan energiya potensialidan tashqari O'zbekistonda juda ko'p kichik daryolar, irrigatsiyalar kanallari va suv omborlari mavjud bo'lib, ular har yili 8,0 mlrd kvt soat elektr energiya ishlab chiqarish quvvatiga egadirlar.

Shunday qilib, O'zbekistonning umumiy gidroenergetik potentsiali 7445 mvt quvvatli bo'lib, har yili 26,7 mlrd kvt soat elektroenergiya ishlab chiqarish qobiliyatiga ega, hozirgi kunda esa bu quvvatning 23 %i dan foydalanilmoqda, xolos.

**Dunyoda suvning aylanishi.** Gidrosferadagi suvning bir qismini atmosferadagi bug' holatidagi suvlar tashkil etadi va bu suvlar ancha miqdorni tashkil etadi. Agar ayni paytdagi barcha suv bug'larini bir joyga yig'ish mumkin bo'lsa, uning massasi 12 milliard tonnadan oshib ketgan bo'lar edi. Shunisi xarakterliki, atmosferadagi suvning miqdori deyarli o'zgarmaydi.

Quyosh nuri va havo harorati ta'sirida, ayniqsa, okeanlar yuzasidan ko'p miqdordagi suv to'xtovsiz bug'lanib turadi. Bunda osmonga sof suv

bug'lari ko'tarilib, suv tarkibidagi barcha turli xil moddalar okeanda qoladi. Okeandan qancha miqdorda suv bug'lansa, uning o'rniga shuncha miqdordagi suv qo'shiladi. Daryolar o'z suvlarini okeanlarga quyadi, yog'inlar yog'adi va boshqalar hisobiga okeanlar suvi qayta tiklanadi.

Suvning quruqlikdan okeanga tushishining birinchi yo'li atmosfera orqali qaytishidir. Bunda quruqlik yuzasidan ko'tarilgan suv bug'lari bulutlar hosil qiladi, ularning ustiga haydab keladi va okean ustiga yog'in yog'adi.

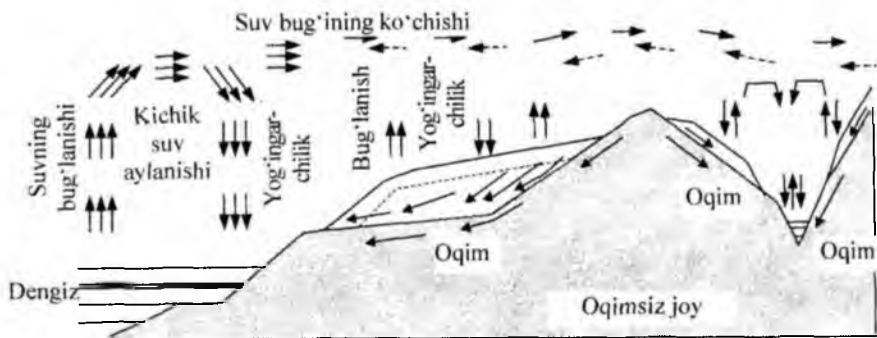
Suv okeanga qaytib kelishining ikkinchi usuli daryolardan oqib kelishidir. Eriyotgan muzliklar, ko'llar, katta-kichik ariqlar, buloqlar suvini daryolar yig'ib dengizlarga quyadi.

Okeanga quruqlikdan suvning qaytib kelishining uchinchi yo'li yer ostidan oqib kelishidir. Yerga chuqur singib ketgan suvlar yer yuziga chiqmay, yer ostidan okean va dengizlarga borib tushadi.

Okean va dengizlarga kelib tushgan suv yana bug'lanib, yog'in quruqlikka borishi mumkin. Dunyoda ana shunday holda suv okean — atmosfera, quruqlik — okean kabi tartibda aylanib turadi. Suvning ana shunday holatda dunyoda aylanib turishini suvning dunyoda aylanib yurishi deyiladi. Dunyoda suvning bu holda aylanib yurishi yerdagi tabiatni muvozanatda saqlab turadi.

Yer yuzasidan har yili 520 ming kv. kub suv bug'lanib, bug'ga aylanib yuqoriga ko'tariladi va to'yinib kondensiyalanib, yog'in bo'lib yana yerga tushadi. Yer yuzasiga tushadigan o'rtacha yog'inning miqdori 1015 mm (520 ming km kub) ni tashkil etadi.

#### Katta suv aylanishi



Yer sharida katta va kichik suv harakati sxemasi

Suvning to'xtovsiz aylanishi natijasida dunyo okeanining suvi 2600—3000 yilda bir marta, ko'l suvlari 10 yilda bir marta, daryo suvlari esa

o'rtacha 12 sutkada yangilanib turadi. Yer sharida suvning aylanib yurishi 3 turga bo'linadi. Namlik okean ustiga yog'ib yana bug'lanib okeanga tusha-di. Bunga suvning kichik aylanish deyiladi. Ma'lumki, hududga yoqqan yog'inning bir qismi shu yerda bug'lanib ketadi, bir qismi daryolarga quyiladi va yerga singib ketadi. Bu materik ichkarisida suvning aylanib yurishi deyiladi.

Suvning kichik aylanish bilan materik ichkarisida suvning aylanib yurishi qo'shilsa, suvning katta aylanishi hosil bo'ladi. Masalan, Markaziy Osiyoda Kaspiy yuzasidan bug'langan suvning bir qismi Markaziy Osiyo tog'lariga yetib keladi va Sirdaryo hamda Amudaryoni suv bilan ta'minlab turadi. Bu daryolar Orol dengiziga quyiladi, bu dengizda suv yana bug'lanadi va shu tariqa aylanib yuradi.

Suvning to'xtovsiz aylanib yurishi yerning geografik qobig'i, ayniqsa, undagi organik hayot uchun juda katta ahamiyatga ega; suvning aylanishida modda va energiyaning aylanishi vujudga keladi, organik dunyo rivojlanadi.

**Chuchuk suv resurslarining geografik joylashishi.** Qishloq xo'jaligida, sanoatda, kommunal maishiy xo'jalikda va boshqa sohalarda gidrosferaning faqat 2 % ini yoki 28,25 mln. km kubni tashkil etuvchi chuchuk daryo, ko'l, faol suv almashinishi zonasidagi yer osti suvlari, muzliklardagi suvlardan foydalanilmoqda, xolos. Biroq chuchuk suv resursining 85 % (24,0 mln. km kub) hozircha inson juda kam foydalanayotgan mu-zliklarga to'g'ri keladi. Ko'rinib turibdiki, chuchuk suv zahirasi juda kam, buning ustiga chuchuk daryo suvlari sayyoramiz bo'yicha notekis taqsimlangan.

Dunyo aholisining 72 % yashaydigan Yevroosiyoda umumiy daryo suvi-ning 31 % ga yaqini oqadi. Agar Yevropada jon boshiga yiliga 4,4 mln. m kub, Osiyoda 6,24 ming m kub, Afrikada 13,1 ming m kub oqim to'g'ri kelsa, Janubiy Amerikada 51,5 ming m kub oqim to'g'ri keladi. Yer kurrasida har bir kishiga yiliga o'rtacha 11 ming m kub daryo suvi to'g'ri keladi. Mam-lakatlar bo'yicha ham suv resurslari notekis joylashgan. Agar Hindistonda jon boshiga yiliga 3,4–3,1 ming m kub chuchuk suv to'g'ri kelsa, bu miqdor Norvegiyada 108,8 ming m kub ni tashkil etadi.

MDH mamlakatlarida jon boshiga yiliga o'rtacha 18,1 ming m kub suv to'g'ri keladi. Lekin Rossiyaning sharqiy rayonlarida bu ko'rsatkich 500–1000 m kub ni tashkil etadi.

Janubiy Amerika va Shimoliy Amerikada bir kishiga yiliga 25–51,5 ming m kub suv oqimi to'g'ri kelsa, bu ko'rsatkich Shimoliy Yarim Shar-ning subtropik va o'rta mintaqalarida 25 ming m kub dan ortiqdir.

**Suvning organik hayotdagi va kishilik jamiyatidagi ahamiyati.** O'zbekistonning suv resurslariga yer usti va yer osti suvlari kiradi. Yer

usti suvlariga Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Qashqadaryo suvlari kirib, ularning tog' qismi ko'p tarmoqli bo'lib, 1 km 6,5 l/s suv oqimi to'g'ri keladi. Respublikamiz 70 % hududini egallagan tekislik qismida suv oqimi juda kam bo'lib, ularning ko'pchiligi Orol dengizigacha borib yeta olmaydi.

Amudaryoda o'rtacha yillik suv miqdori 78 km<sup>3</sup> bo'lib, eng ko'p vaqt iyul – avgust oylari va eng kam miqdori dekabr – mart oylariga to'g'ri keladi. Har 4–5-yilda bir marta suv tanqisligi, har 6–10 yilda esa bir marta suv mo'l-ko'pchiligi kuzatiladi.

O'zbekiston qismidagi Sirdaryoga Norin, Qo'radaryo, Chirchiq va Farg'ona vodiysidagi boshqa daryolar suvi kelib quyiladi. Sirdaryodagi suv miqdori bir yilda 36 km<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Iyun, iyul oylarida suv eng ko'p kelgan payti bo'lsa, oktabr – mart oylarida suv miqdori juda kamayib ketadi. Daryoda har 3–4 yilda suv miqdori kamayib 5–6 yilgacha davom etishi mumkin. Ko'p suv keladigan yillari juda qisqa bo'ladi.

**Yer osti suvlari.** Ichimlik suvlarining asosiy qismini yer osti suvlari tashkil etadi. Respublika hududining geologik tuzilishi har xil bo'lganligi sababli yer osti suvlarining zahiralari ham bir tekis taqsimlanmagan.

Amudaryo bo'ylaridagi yer osti suvlarining zahirasi 8,0 km bo'lib, shundan 3,13 km<sup>3</sup> minerallashgan suvlar (1g/l) Sirdaryo bo'ylaridagi zahira suvlar miqdori 11,04 km<sup>3</sup> bo'lib, shundan ko'pchiligi ya'ni 10,4 km minerallashgan suvlar (1 litr suvda 1 gramm mineral tuzlar) hisoblanadi.

Hammasi bo'lib respublika hududida 19,04 km<sup>3</sup> yer osti suvlari bo'lib shundan 11,53 km<sup>3</sup> ichimlik suvidir.

Katta shaharlarda, jumladan, Toshkent shahrining suvga bo'lgan talabining 40 % i yer osti suvlari hisobiga qondirilmoqda. Ammo keyingi vaqtlarda Toshkent, Farg'ona, Zarafshon va shu kabi yirik shaharlardagi korxonalarining hamda neft mahsulotlari kimyoviy tog' sanoati chiqindilari bilan yer osti suvlarining ifloslanishi borgan sari katta xavf tug'dirmoqda. Sug'oriladigan yerlarda esa yer osti suvlari sho'rlanib, ifloslanib bormoqdaki, bunday suvlar bilan hattoki qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish ham xavfli bo'lmoqda.

**Suvning organik hayotdagi va kishilik jamiyatidagi ahamiyati.** Suv tirik organizmlar uchun eng muhim bo'lib, uning rolini mashhur fransuz yozuvchisi Antuan de Sent-Ekzyuperi quyidagicha ta'riflaydi: "Suv. Sening na ta'ming, na ranging va na hiding bor, shu boisdan seni ta'riflash juda qiyin, seni qandayligingni bilmay, sendan bahramand bo'lib, rohatlanamiz, seni hayot uchun zarur deyish mumkin emas. Sen o'zing hayotsan. Sen bu dunyodagi eng katta va qimmatbaho boylikсан". Kishilik jamiyatida suv-

ning o'rnini bosadigan boshqa resurs yo'q. Agar ko'mir, neft, gaz kabi yoqilg'ilarni olsak, ularning biri ikkinchisining o'rnini bosa oladi, bu yoqilg'ilar kamaysa, uning o'rnini atom, termoyadro yoki quyosh energiyasi, gidroenergiya qoplashi mumkin. Lekin hozircha suvning o'rnini qoplay oladigan boshqa resurs yo'q. Suv geografik qobiqdagi barcha jarayonlarda ishtirok etadi. U yer yuzidagi modda va energiya aylanishida qatnashadi.

Fotosinez jarayonida yiliga  $4,6 \times 10^{71}$  tonna kislorod ajratib chiqarishda  $2,25 \times 10^{11}$  tonna suvdan foydalaniladi.

Yer kurrasidagi suv qatlami sayyoramizdagi termik rejimni tartibga solib turadi. Okean va dengizlardagi suvlar quyoshdan kelayotgan issiqlikni to'plab, qishda uning atrofini juda ham sovib ketishdan saqlab turadi.

Atmosferadagi suv bug'lari esa quyosh radiatsiyasining filtri hisoblanadi.

Suv yer yuzidagi iqlimga ham ta'sir etadi. Okean va dengiz oqimlari sayyoramizda quyosh issiqligini qayta taqsimlaydi. Oqimlar quyi kenglikdagi ortiqcha to'plangan issiqlikni o'rta va yuqori kengliklarga surib iqlimni ancha yumshatadi. Bunga Golfstrom issiq oqimi misol bo'ladi.

Suv, ayniqsa, organizmlarning yashashi uchun muhimdir. Yer yuzida tirik organizmning suvsiz yashashi mumkin emas. Chunki har qanday o'simlik, hayvon va kishilarning hujayra va to'qimalarida ma'lum miqdorda suv bor.

O'simlik va hayvon organizmida suvning miqdori 50–89 %, sabzavotda esa 80–85 % ga yetadi. Go'sht tarkibida 50 % bo'lsa, sutda 87–89 % bo'ladi. Inson vaznining 70 % suvdan iborat. Uch kunlik bola badanining 97 % ini suv tashkil etadi. Shu sababli inson ovqatsiz bir oy yashasa, suvsiz bir necha kun yashashi mumkin. Agar inson badanidagi suvning 12 % yo'qolsa u halok bo'ladi. Ulardan tashqari suv organizm uchun termoregulyator vazifasini bajaradi. Shu sababli bir kishi sutkada havo haroratiga qarab 2,4–4 litrdan (past haroratda) 6–6,5 litrgacha (ochiq havoda 40 °C bo'lganda) suv iste'mol qiladi. Suv inson uchun, ayniqsa, shaxsiy gigiyenasi uchun ham zarurdir. Har bir kishi o'rtacha shaxsiy gigiyenasi va maishiy kommunal zaruriyatlari uchun sutkada 150–200 litr suv ishlatadi. Suvning sanoat ishlab chiqarishdagi roli, ayniqsa, katta. Chunki sanoatning biror tarmog'i yo'qki suv ishlatilmasa. Suv qishloq xo'jaligi uchun juda muhimdir. Chunki, masalan, bir tonna bug'doy yetishtirish uchun 1500 litr, jo'xori yetishtirish uchun 2500–3 mln. litr, sholi yetishtirish uchun 20 mln. litr, 1 tonna paxta yetishtirish uchun esa 12–20 ming m kub suv sarflanadi.

Suv insonning hordiq chiqarish obyekti sifatida rekreatsion ahamiyatga ega.

Suvning tirik organizmlar uchun yuqoridagi aytilgan ahamiyatidan tashqari u energiya manbai, transport vositasi, ommaviy sport ishlarida ham foydalaniladi.

**Suv resurslari va dunyo okeanlarining ifloslanishi va ularning salbiy oqibatlari.** Suv havzalarining antropogen ifloslanishi har xil bo'lib, ularning eng muhimlari quyidagilardir:

a) sanoat va maishiy-kommunal xo'jalik korxonalaridan hamda davolash sog'lomlashtirish va boshqa tashkilotlardan chiqadigan iflos oqava suvlar;

b) rudali va rudasiz qazilma boyliklarini qazib olishdagi chiqindilar;

d) shaxtalarda, konlarda, neft korxonalarida ishlatilgan va ulardan chiqqan iflos suvlar;

e) avtomobil va temir yo'l transportidan chiqqan iflos suvlar;

f) yog'och tayyorlash, uni qayta ishlash va suvda oqizishda, tashishda hosil bo'ladigan chiqindilar;

g) chorvachilik fermalari va komplekslaridan oqib chiqadigan iflos suvlar;

h) zig'ir va boshqa texnik ekinlarning birlamchi ishlov berilishidan chiqqan chiqindilar;

i) qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish natijasida vujudga kelgan oqava, tashlandiq va zovur suvlari;

j) har xil mineral va organik o'g'itlar hamda zararkunandalarga qarshi sepilgan zaharli ximikatlar ishlatilgan dalalardan oqib chiqadigan suvlar;

k) elektr stansiyalaridan chiqqan issiq suvlar;

l) radioaktiv ifloslanish va boshqalar.

Okean suvlarini esa neft va kimyo sanoati chiqindilari, ayniqsa, ko'p ifloslantiradi, neft tashiydigan va u bilan bog'liq bo'lgan kemalar yiliga dunyo okeaniga 10 mln. tonnadan ortiq neft va neft mahsulotlarini tashlamogda.

Okean suviga sutkasiga 6800 m kub zaharli ximikatlar oqizilmoqda. Shuningdek, dunyo okeaniga atmosferadan 9 mln. tonna yoqilg'i, neft va neft mahsulotlari chiqindilari tushmoqda. Okean suvining atom ishlab chiqarish chiqindilari va termoyadro bombalarini sinash vaqtida hosil bo'ladigan radioaktiv moddalar bilan zaharlanishi, ayniqsa, xavfli. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra, yiliga 1000 tonna atom chiqindilari suvga tashlanmoqda, shuningdek, atom reaktorlari bilan ishlaydigan kemalar ham suvni ifloslantirmoqda.

Okean va dengizlar, ayniqsa, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan pestitsidlar bilan ifloslanib, suvdagi tirik organizmlarga salbiy ta'sir etmoqda.

Dengiz va okean hayvonlari organizmda zaharli moddalar to'planib, ularga zarar keltirmoqda.

Suvlarning zararli moddalar va zaharli ximikatlar bilan ifloslanishi, suvdagi organik hayotga ta'sir etib, baliqlar va suv o'tlarini zaharlaydi, qishloq xo'jalik ekinlarining normal o'sishiga va hosilining sifatiga ham salbiy ta'sir etadi. Bu ximikatlar ichida DDT, geksoxloran bo'lib, ular uzoq vaqt o'z xususiyatini yo'qotmaydi.

Rivojlangan kapitalistik mamlakatlarda esa, daryolar simob, qo'rg'oshin, ftor, mish'yak (margimush), kadmiy kabi zaharli moddalar bilan ifloslangan.

Markaziy Osiyoda, shu jumladan, O'zbekistonda zovur, sanoat va maishiy-kommunal iflos chiqindi suvlarining daryolarga qo'shilishi tufayli Amudaryo, Sirdaryo va Zarafshon daryolari suvlari zararli moddalar, ayniqsa, ekin dalalaridan chiqqan zaharli ximikatlarning miqdori normadagidan 1,8–3,0 marta oshib ketmoqda. Bu esa organik hayotga salbiy ta'sir etib, baliqlar miqdorini kamaytirib yubormoqda. Lekin keyingi yillarda ko'rilgan choralar natijasida daryolarning ifloslanishi ancha kamaydi. Ichki suv havzalarining ifloslanishi kishilar salomatligiga salbiy ta'sir etishi turgan gap.

Chunki kommunal-maishiy korxonalaridan, kasalxonalaridan, ham-momlardan, xususiy uylardan va sanoat korxonalaridan chiqqan iflos suvlar tarkibida me'da-ichak kasalliklari, vabo, tif, ichburug', sil, stolbnyak, kuydirgi, poliometit, gepatit va boshqa kasalliklar tarqatuvchi bakteriyalar saqlanib qoladi hamda suv orqali kishilar organizmiga o'tadi.

Dunyodagi suvlarning ifloslanishi natijasida yiliga 500 mln. dan ortiq kishi har xil kasalliklarga duchor bo'lmoqda. Suvning ifloslanishidan 1954-yilda Londonda vabo epidemiyasi tarqalgan, 1965-yili AQShning Kaliforniya shtatidagi Riversayd shahridagi 130000 kishidan 18000 tasi ifloslangan suvni ichishi tufayli tif bilan kasallangan. Hindistonda 1940–1950-yillar ichida suv havzalarining ifloslanishidan 27400 ming kishi oshqozon-ichak kasaliga duchor bo'lib o'lgan va hokazo.

Yaponiyaning Kyuso orolidagi Minomata qo'ltig'iga o'sha yerdagi kimyo korxonasidan chiqqan, tarkibida simob ko'p bo'lgan oqava iflos suvning oqizilishi natijasida baliqlar kasallanib, undan aholisi 50 mingdan ortiq bo'lgan Minomata shahriga o'tgan. Oqibatda, shahar aholisi ichida duduglar, ko'zi zaiflar, oyoq-qo'li shol bo'lganlar, asab kasallari ko'payib ketgan. Bu kasallik Yaponiyadagi yangi kasallik bo'lib, "Minomata kasalligi" nomini olgan va aholi orasida keng tarqalib nasldan-naslga o'tib bormoqda.

A.Rahmatullaev va R.I.Mamajonovlarning (1998) ma'lumotlariga qaraganda, Zarafshon daryosi ogir metallar bilan ifloslangan. Bulardan, ayniqsa, mis, rux, olti valentli xrom, mish'yak ko'proq uchraydi. Samarqand, Navoiy shaharlari yaqinida mis va rux me'yoridan 1,5–2,0 marta,

eng ko'p miqdorda 7–8 marta ortiq. Olti valentli xromning o'rtacha eng ko'p miqdori Navoiy shahri yaqinida 4 barobar ortiqligi, eng ko'p miqdorda 17,4 marta ko'pligi aniqlangan.

### A D A B I Y O T L A R:

1. Baratov P. Yer bilimi va o'lkashunoslik. – Toshkent. “O'qituvchi” nashriyoti, 1990. 133–145-betlar.

2. Baratov P. Tabiatni muhofaza qilish. – Toshkent. “O'qituvchi” nashriyoti, 1991. 72–74, 80–85, 105–108-betlar.

3. Rahmatullaev A., Mamajanov R.I. Zarafshon daryosi sifat o'zgarishlari. “O'zbekistonning ekologik muammolari” Konf. materiallari to'plami”, – Samarqand. 1998. 103–107-betlar.

## V BOB. LITOSFERA

### Litosfera va uning qismlari

Bizga ma'lumki, yer kurrasi uch qismdan, ya'ni ichki yadro qismi, mantiya, yer po'stidan tashkil topgan.

Yer mantiyasining yuqori qismi qattiq bo'lib, uning qalinligi okean tagida 40 km dan, quruqlik tagidan 120 km gacha boradi. Bu qattiq qatlam astinosfera deb ataladi.

Yer kurrasining eng ustki qismini qoplagan yer po'sti asosan qattiq holdagi tog' jinslaridan iborat. Uning qalinligi okean tagidan 5–10 km bo'lsa, quruqlik tagidan 30–80 kmni tashkil qiladi.

Mantiyaning qattiq holatda bo'lgan yuqori qismi va yer po'sti birgalikda litosferani hosil qiladi. Litosferaning qalinligi okean tagida 50 km dan, quruqlikda 200 km gacha bo'ladi.

Litosferani tashkil etgan jinslarning kimyoviy xossalari yaxshi o'rganilmagan. Faqat uning ustki qismi yer po'stlog'i ozmi-ko'pmi tekshirilgan. A.P. Vinogradovning yozishicha, yer po'stlog'i kislorod (47,2 %), kremniy (27–60 %), alyuminiy (18,60 %), temir (5,1 %), kalsiy (3,60 %), magniy (2,1 %), vodorod (0,15 %) kabilardan tashkil topgan, qolgan 0,21 % esa Mendeleyev davriy sistemasidagi boshqa barcha elementlarga to'g'ri keladi.

Kishilik jamiyatining butun hayoti litosfera yuzasida u bilan o'zaro aloqada sodir bo'ladi. Litosfera uzoq vaqt davom etgan geologik jarayonlar ta'sirida vujudga kelgan magmatik, cho'kindi va metamorfik jinslarning yig'indisidan tashkil topgan. Litosferaning ustki qismi yer po'sti materik va okean tipli bo'lib ular bir-biridan farqlanadi. Materikti pli yer po'sti uch qatlamli yotqiziqdan – cho'kindi, granitli metamorfik va bazalt kabi jinslardan tashkil



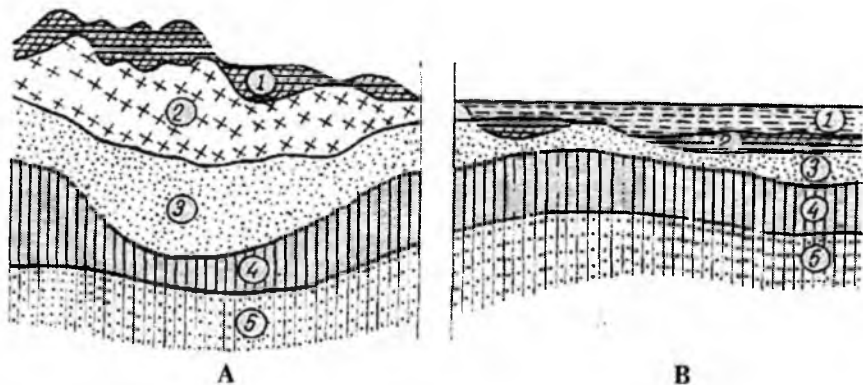
topgan bo'lib, o'rtacha zichligi 2,65 g/sm kub. Shu sababli okean tipli yer po'sti ustidan ko'tarilib (suzib) turadi.

Materik tipli yer po'sti litosferadagi eng qadimiy vujudga kelgan jinslar bo'lib, yoshi 3,0 mlrd yil hisoblanadi. Okean tipli yer po'sti qatlamli bo'lib, asosan bazaltli jinslardan tashkil topgan bo'lib, (o'rtacha zichligi 2,85 g/sm kub), uning ustini esa, yupqa (qalinligi 0,6–1,0 km %) cho'kindi jinslar qoplab olgan. Granitli qatlam esa umuman o'zgarmaydi.

Okean tipli yer po'stidagi cho'kindi jinslar nisbatan yosh hisoblanib, 100–150 mln. yilni tashkil etadi.

Shunday qilib, litosferani tashkil etuvchi jinslar orasida eng ko'p tarqalgani magmatik va metamorfik yo'l bilan vujudga kelgan yotqiziqlar hisoblanib, butun yer po'stidagi yotqiziqlarning 90 % ini tashkil qiladi. Lekin geografik qobiq uchun ahamiyatli litosferaning eng ustki qismini qoplagan va uncha qalin bo'lmagan o'rtacha qalinligi 2,2 km. cho'kindi jinslardir. Chunki geografik qobiqdagi barcha dinamik jarayonlar o'sha jinslarda sodir bo'ladi hamda u bilan havo, suv va tirik organizm uzviy kontaktda bo'lib, turli xil geografik jarayonlarda faol ishtirok etadi.

### Yer po'sti va litosferaning tuzilishi



A. Kontinental (materik tipli) Yer po'sti: 1 – cho'kindi jins, 2 – granitli – metamorfik jinslar, 3 – bazalt jins, 4 – yuqori mantiya, 5 – astinosfera. B. Okean tipli Yer po'sti:

1 – okean suvlari, 2 – cho'kindi qatlam, 3 – bazalt qatlam, 4 – yuqori mantiya, 5 – astinosfera.

Litosferaning cho'kindi jinslar orasida keng tarqalgan (A.B.Ronov) loy va loyli slanets (50 %), qum va qumtosh (23,6 %), ohak, dolamit va boshqa karbometli jinslar (23,49 %) dir.

Litosferaning kontinental qismining tashqi ko'rinishi (relyefi)ni tashkil etuvchi tog'lar, yassi tog'lar, qirlar, tekisliklar, botiqlar yaxshi o'rganilgan. Lekin okean qismining relyefi hali yetarli o'rganilgan emas.

Litosferaning kontinental va suv osti relyefi, uni tashkil etuvchi mineral-lar, jinslar yer sharini uzoq davom etgan evolyutsiyasi ta'sirida o'zining birlamchi xususiyatini o'zgartirgan va bu o'zgarish hamon davom etmoqda. Litosferadagi bu o'zgarishlar eng avvalo yerning geologik jarayonlari ta'sirida sodir bo'lgan.

Yerning ichki energiyasi natijasida litosferaning relyef shakllari vujudga kelib, vulqonlar otilib, seysmik hodisalar ro'y beradi. Aksincha, tashqi energiya manbayi quyosh ta'sirida shamol, yog'in, daryolar, tirik mavjudotlar vujudga kelib, ular ta'sirida muzlar harakatlanadi, dengiz to'lqinlari sodir bo'ladi. Yerning o'sha tashqi energiyasi ta'sirida vujudga kelgan omillar esa litosfera yuzasini nuratib, yuvib, oqzib, uchirib, eritib uni tekislaydi, silliqlaydi.

Bu ikki energiyaning o'zaro ta'sirida litosferaning hozirgi relyef shakllari vujudga kelgan.

**Tabiat va insoniyat hayotida tuproqning roli.** Tuproq tabiatning eng muhim boyligi bo'lib, yer po'stining eng muhim ustki g'ovak, unumdor qismidir. U litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosferaning uzoq vaqt bir-biri bilan bog'liq holda sodir bo'lgan fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar natijasida hosil bo'lgan.

Tuproq orqali moddalarning litosfera bilan atmosfera o'rtasida o'zaro aloqasi ham ro'y beradi. Shamol natijasida tuproq ustidan ko'tarilgan chang-to'zonlar atmosferaga o'tib havoning tiniqligiga ta'sir etadi.

Yer yuzasiga kelayotgan yorug'lik energiyasi ta'sirini susaytiradi, yog'inlarning hosil bo'lishiga ham ta'sir etadi. Tabiatda moddalarning almashinuvida (tuproq-o'simlik-tuproq) tuproq ham ishtirok etadi. Uni V.T.Vilyams biologik (kichik) modda almashinuvi deb atagan. Ana shu jarayonlar tufayli tuproqning unumdorlik xususiyati doimo saqlanib turadi. Tuproq eng avvalo o'simlik, hayvonlar va mikroblar bilan birga murakkab ekologik sistema (biogeotsenoz)ni hosil qiladi va sayyoramiz biosferasida hayotning yashashini ta'minlashdek muhim vazifani bajaradi.

Tuproqning kishilik jamiyatidagi muhim ahamiyati shundaki, u o'z-o'zini tozalash xususiyati mavjudligi tufayli tabiatdagi iflos moddalarni biologik yo'l bilan o'ziga singdiruvchanlik (adsorbmen), tozalovchilik (purifikator) va neytrallashtiruvchi xususiyatiga ega. Tuproq quruqlikdagi har

qanday organik moddalar qoldiqlarini minerallashtiruvchi muhim vosita hamdir. Inson o'zi uchun zarur bo'lgan ozuqa resurslarini, kiyim-boshni tuproqdan oladi. Chunki tuproq qishloq xo'jalik ekinlari ekiladigan asosiy manbadir. Inson o'zining yashashi uchun kerak bo'lgan oziq-ovqat mahsulotining 88 %ni tuproqdan, 10 % ini o'rmon-o'tloqlardan, 2 % ini okeandan olmoqda. Hozir Yer yuzidagi (L.I.Kurakov 1983) quruqlikning 13 % ini (1,9 mlrd gektari) haydab ekin ekiladigan yerlar tashkil qilib, dunyoda jon boshiga o'rtacha 0,5 ga haydaladigan Yer to'g'ri keladi. Kelajakda Yer kurrasida ilg'or agrotexnikani qo'llash va texnikadan ko'p foydalanish natijasida haydaladigan Yer maydonini 9,33 mlrdga yetkazish mumkin. Chunki faqat Janubiy Amerikada hozir umumiy yer maydonining 5 % dangina qishloq xo'jaligida foydalanilmoqda. Vaholanki, bu materiklarning qishloq xo'jalikka yaroqli maydoni hududning 25 % ini ishg'ol qiladi. Yoki Afrikada jon boshiga qishloq xo'jaligiga yaroqli yerlar 12 % ga to'g'ri kelsa, hozir shundan faqat 1 gektari haydaladigan yerga to'g'ri keladi, xolos. Dunyoda ekin ekiladigan maydonning 14 %i sug'oriladigan yerlarga to'g'ri keladi.

1997-yil 1-yanvar holatiga ko'ra, O'zbekiston respublikasining yer maydoni 44,5 mln. gektarni tashkil etib, shundan 62 %, yani 26985 ming gektarga yaqini qishloq xo'jaligida foydalanadigan yerlardir. Shular orasida eng qimmatlisi sug'oriladigan yerlar bo'lib, qishloq xo'jalik yerlarining 15 % ini tashkil etadi va qishloq xo'jaligida ishlab chiqariladigan umumiy mahsulotning 95 % ini beradi.

Hozirgi kunda sug'oriladigan yerlarning 46,8 %i sho'rlagan bo'lib, shundan 25,2 % i kuchsiz, 15 % i o'rta kuchsiz va 6,6 % i kuchli sho'rlagan yerlardir. Sug'oriladigan yerlar sifati tuproq bannitet bali bilan baholanadi (100 ball shkalasi asosida). Qoraqalpog'iston respublikasi yer bannitet ballari 41, Sirdaryo viloyati 52, Jizzax va Qashqadaryo viloyatlari 54, Buxoro va Navoiy viloyatlari 59, Namangan, Farg'ona 64, Andijon 65, Samarqand va Toshkent viloyatlari 66, Xorazm va Surxondaryo viloyatlari 68 ball bilan baholanadi.

Respublika bo'yicha o'rtacha 59 ballni tashkil etadi. O'zbekistonda lalmikor yerlar (sug'orilmaydigan) 800 ming gektarni tashkil etib, ular asosan tog'oldi mintaqalarini egallaydi.

Hozirgi kunda hosildorligi pasaygan, degradatsiyaga uchragan yaylovlarni izen, teresken, chogon, shuvoq, saksovul va shu kabi o'simliklarni ekish yo'li bilan ularning mahsulдорligini 2-3 barobargacha oshirish mumkinligi asoslangan.

O'zbekiston Fanlar akademiyasiga qarashli Botanika institutining ma'lumotiga qaraganda, birgina Navoiy viloyati yaylovlarining (yaylov

maydoni 13 mln. gektar) umumiy ozuqa zahirasi 30 mln. sentnerni tashkil etadi yoki bu yaylovlarda 4 mln. tagacha qo'y boqish imkoniyati bor.

Cho'l mintaqasida boqiladigan hayvonlardan tashqari Qizilqum, Ustyurt yovvoyi qo'ylari, jayronlar, sayg'oqlar, yirtqich hayvonlardan bo'rilar, shaqollar, tulkilar ham yashaydi. Biroq bu hayvonlarning ko'pchiligi (jayronlar, sayg'oqlar, qizilqum, ustyurt yovvoyi qo'ylari) son jihatidan kamayib ketganligi sababli ular O'zbekistonning Qizil kitobiga kiritilgan va ularni ov qilish man etilgan. O'zbekiston hududida 2776 ming gektar (1998-yil 1-yanvargacha) o'rmonlar mavjud.

Qumli cho'llarda o'rmonlar hosil qiluvchi o'simliklarga saksovol, qandim, cherkez, xolg'un va shu kabi qumda o'suvchi butalar kiradi. Ularning umumiy maydoni 2655 ming gektar. Tog'li mintaqada esa Zarafshon archasi, pista, zarang, o'rmon hosil qilishda asosiy o'rinni egallab, bu o'rmonlarning maydoni 280,3 ming gektarga teng.

Amudaryo, Sirdaryo, Chirchiq, Zarafshon va Ohangaron daryolari bo'yidagi to'qayzorlar 30,9 ming gektarni egallaydi. Bu yerlarda tollar, yulg'unlar, chakandalar, yovvoyi jiydalar va shu kabilar o'sadi.

Bu mintaqada yog'inlarning o'rtacha yillik miqdori 300—500 mm gektarga teng. Respublikada 22 mln. gektar yaylovlar mavjud bo'lib, shundan 19,6 mln. gektari, ya'ni 88 % i suv bilan ta'minlangan. Yaylovlarning 18 mln. gektari cho'l, 3,2 mln. gektari adir va 0,9 mln. gektari tog'oldi va tog' mintaqasiga to'g'ri keladi.

Respublika territoriyasining 4,4 % ga yaqini yoki 1,8 million gektar sanoat obyektlari transport korxonalarini va boshqa qurilishlarda foydalaniladi. 917 ming gektar maydonni aholi punktlari ishg'ol etadi. Insoniyat ta'siri, ayniqsa, sug'oriladigan yerlarda kuchli bo'lib, sug'orib ekin ekayotganda ilg'or agrotexnika qoidalariga rioya qilinsa (sug'orish qoida me'yorlariga rioya qilish, o'g'itlarni me'yorida solish, almashlab ekishni joriy qilish, yerlarning meliorativ holatini yaxshilash va boshqalar), tuproqning holati fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlari yaxshilanib uning hosildorligi ortib boradi. Hozir yer yuzasida sug'oriladigan yerlar maydoni 300 million gektarni tashkil etadi. Biroq shuni ham ta'kidlash kerakki, inson o'zining xo'jalik faoliyati natijasida tuproqqa salbiy ta'sir ko'rsatib, uning unumdorligini pasaytirib hosildor yerlarning kamayishiga sabab bo'lmoqda. Shuningdek, tuproqdan noto'g'ri foydalanib, ilg'or agrotexnik qoidalarga rioya qilinmasligi tufayli tuproq eroziyasi kuchayadi. Sug'orish qoidasi va me'yoriga rioya qilinmaslik natijasida tuproq qayta sho'rlanadi. Mineral o'g'itlardan noto'g'ri foydalanish va zaharli ximikatlarni ishlatish qoidasiga rioya etmaslik natijasida tuproq kimyoviy moddalar bilan zaharlanadi. Almashlab ekishga e'tibor bermaslik tufayli tuproqda oziq moddalar miqdori

kamayadi, shamol eroziyasiga qarshi ihota o'rmonlari tashkil etilmasa, tuproqning ustki hosildor qismi uchib ketadi. Yuqoridagi qoidalar bajarilmasa, tuproq tezda ishdan chiqib, fizik, kimyoviy va biologik holati yomonlashib, oriqlab "kasal" bo'lib qoladi. Natijada "kasallangan" tuproqni tezlik bilan "tuzatib" hosildor yerga aylantirilmasa, u eroziyaga tez uchrab hosilsiz tuproqqa aylanadi.

Fransuz olimi A.Gerrjning aytishicha, keyingi 100 yillar ichida yer yuzida insonning tuproqqa ko'rsatayotgan salbiy ta'siri natijasida 2 mlrd gektar yer eroziyaga va defilyatsiyaga uchrab yaroqsiz tuproqqa aylanib qoladi.

Hozir yer sharida eroziyaga uchragan, qayta sho'rlangan, qum bosgan, sanoat va tog'-kon sanoat chiqindilari bilan qoplangan yo'llar, kanallar, aerodromlar va boshqa yerlar maydoni A.M.Ryabchikovning ma'lumotiga ko'ra 4,5-5 million km kub yerni ishg'ol qilib bu quruklik yuzasining 3 % i ga teng.

**Tuproqning ifloslanishi va uni toza saqlash.** Ifloslanish tufayli tuproqning kimyoviy va biologik xususiyati o'zgaradi. Binobarin, modda almashinuvda buzilish ro'y beradi. Har xil kasallik tarqatuvchi patogen mikroorganizmlar tez ko'payadi. Tuproq quyidagi omillar ta'sirida ifloslanadi: sanoat va shahar chiqindi axlatlari, kommunikatsiya (gaz, neft', suv quvurlar, elektr kabellari va issiqlik quvurlari, transport vositalari, oqava suvlar va boshqalar). Hozir dunyoda shaharlar aholisi o'rta hisobda yiliga 2 trillion kg yoki jon boshiga 400 kg axlat chiqarib tashlamoqda. Agar dunyo bo'yicha chiqarib tashlanayotgan axlat va sanoat chiqindilarini quruqlik yuziga yoysak 15 yil ichida uning qalinligi 5 metrga yetadi. Shunday qilib, agar shahar axlati va sanoat chiqindilari (simob, margimush, mis, qo'rg'oshin, rux, ftor, marganes kabi zaharli kimyoviy moddalar va maishiy kommunal chiqindilari) tashlangan yerlarda tezlik bilan sanitariya zonalarini tashkil qilinish, oldi olinmasa, o'sha joylar tuprog'i o'ta ifloslanib tabiiy holda tozalana olmaydi.

Chunki tuproqda kimyoviy va organik moddalar miqdori ortib mikroorganizmlar, ayniqsa, patogen mikroorganizmlar ko'payib ketadi.

Ma'lumotlarga ko'ra, 1 ga toza tuproqda 16-150 ming bakteriya mavjud bo'lsa, 1 ga ifloslangan tuproqda 1 mlrdgacha mikroblar borligi ma'lum. Natijada tuproq ifloslanib har xil yuqumli kasalliklarni, jumladan, stolbnyak, sibir kuydirgisi, gangrena, ichburug', vabo, ichburug' tifi, sil kasalligini tarqatuvchi manbaga aylanadi.

Ifloslangan tuproqda mavjud bo'lgan zararli va zaharli kimyoviy elementlar u yerda o'sgan o'simlik orqali chorva mollariga, mollardan (sutini ichish, go'shtini iste'mol qilish tufayli) esa kishilarga o'tishi mumkin.

Tuproq issiqlik elektr stansiyalaridan chiqqan kul va shlaklar, tog'-kon chiqindilari (nokerak jinslar) bilan ham ifloslanadi.

Masalan, faqat MDH (sobiq ittifoq) davlatlarida elektr stansiyasidan chiqarib tashlangan kul va shlaklarning miqdori 1 mlrd km kub bo'lib, 140 ming gektar maydonni ishg'ol qiladi. Bu kul va shlaklarni elektr stansiyalaridan chiqarib tashlash uchun esa 120—150 mln. so'm sarflanadi.

Yer yuzasida har xil injenerlik kommunikatsiya (gaz, suv, neft, issiqlik kanalizatsiya quvurlari, elektr, telefon kabellari va boshqalar) quvurlarini yotqizish tuproq holatiga salbiy ta'sir etib, tuproqdagi biologik jarayonlarni buzadi va ifloslanadi. Chunki o'sha yotqizilgan kabellar atrofidagi tuproq tarkibini buzadi, tuproqdagi mikroorganizmlar nobud bo'ladi, o'simliklar quriy boshlaydi.

Ma'lumotlarga ko'ra, gaz quvurlari atrofdagi 100 m ga tuproqni zaharlasa, issiqlik quvurlari 24 m gacha bo'lgan polosada tuproqni quritib, suv rejimini buzib, tuproqdagi mikroorganizmlarning o'lishiga, o'simliklarning qurishiga olib keladi.

Tuproqning ifloslanishida mineral o'g'itlar, zaharli ximikatlar (pestitsidlar) ham ishtirok etadi. Bu zaharli ximikatlar tuproqda uzoq vaqt saqlanib, o'z xususiyatini o'zgartirmasdan to'planib qoladi. Oqibatda tuproqni zaharlaydi. Undagi mikroorganizmlarga salbiy ta'sir etib ularning qirilib ketishiga olib keladi. Zaharli ximikatlarning qoldiqlari suv, oziq-ovqat orqali insonga ham o'tib, uning salomatligi uchun xavf tug'dirishi mumkin. Tuproqning radioaktiv moddalar bilan ifloslanishi juda xavflidir. So'nggi yillarda dunyoning bir qator mamlakatlarida radioaktiv moddalardan foydalanish (tinchlik maqsadlarida) oqibatida geografik muhit, jumladan, tuproq ifloslanib bormoqda.

Radioaktiv moddalarni qazish, tashish va ishlatish davrida, AES larning avariya uchrash natijasida radioaktivlashgan juda mayda chang zarachalari atmosferaga ko'tarilib, so'ngra yomg'ir bilan yoki o'zi yerga, tuproqqa tushib uni zaharlaydi.

Tuproqni injenerlik kommunikatsiya ta'sirida ifloslanishidan saqlashda quyidagilarga amal qilish lozim:

– yer osti injenerlik kommunikatsiya qurilishlarida quvurlar va kabelar yotqizish qoidalariga to'liq rioya qilish lozim;

– har xil quvur va kabellar yotqizilayotganda ekologik zonaning kengligiga rioya qilish zarur;

– injenerlik, kommunikatsiya quvurlari, har xil kabellar maxsus tunnel qazilib, o'sha tunnel orqali o'tkazilishi lozim. Bu tadbiriy ishlar amalga oshirilsa, birinchidan, tuproq ifloslanmaydi, ikkinchidan, o'sha kommunikatsiya quvur va kabellarining ishlashi ustidan nazorat qilish osonlashadi.

Ko'pincha yuqori hosil olish uchun bo'lgan harakatlarda zararkunanda hasharotlarga va begona o'tlarga qarshi kurashishda o'g'itlar hamda zaharli ximikatlar haddan tashqari ko'p ishlatiladi, natijada ekinlar ularni yaxshi o'zlashtira olmaydi va oqibatda ularning bir qismi tuproqda to'planib qolib uni ifloslaydi.

Tuproqning zaharli ximikatlar, ayniqsa, defoliantlar, insektitsidlar, fungitsidlar bilan ifloslanishidan saqlashda, zararli hasharotlarga, begona o'tlarga qarshi kurashda va o'simliklar bargini tozalashdan zaharsiz kishi salomatligiga zarar yetkazmaydigan ximikatlar ishlab chiqarish yoki qarshi kurashishda biologik usullarni qo'llash juda katta ahamiyatga ega.

Tuproqni radiofaol moddalar bilan ifloslanishdan saqlash uchun atom va vodorod bombalarini havoda, yerda, yer ostida va suvda sinashni man etish lozim. Radioaktiv moddalarni qazish, tashish, ishlatish va chiqindilarni saqlashda uni atrof-muhit ifloslanmaydigan darajaga erishish, AES larni talofatsiz ishlatishni ta'minlash lozim.

**Tabiat resurslari va ulardan foydalanish.** Insonning moddiy manfaatini qondirish uchun foydalanadigan tabiat obyektlari tabiiy yoki tabiat resurslari deb ataladi. Tabiiy resurslardan tashqari yana moddiy resurslar: sanoat obyektlari, qurilish, transportlar, mehnat resurslari ham bo'ladi.

Tabiiy resurslarga atmosfera, suv, o'simliklar, hayvonlar, tuproq, yer osti boyliklari, energetik va boshqa resurslar kiradi.

Tabiat resurslari tiklanish va tiklanmaslik xususiyatlariga ko'ra ikki guruhga bo'linadilar: tiklanadigan va tiklanmaydigan. Bular orasida tugamaydigan resurslar inson uchun ko'p xavf tug'dirmaydi.

Yaqin yillarda yoki uzoq muddat davrida tamom bo'ladigan resurslar tugaydigan resurslar deb ataladi. Bunday resurslarga dastavval yer osti boyliklari va tirik tabiat resurslari kiradi. Tugaydigan resurslar atamasi nisbiy ma'noda ishlatiladi, chunki qachonki olinadigan o'ljalari iqtisodiy samarasiz holatiga kelib qolsa, unda uni tugaydigan resurslar desa bo'ladi. Masalan, ba'zi bir neft konlaridan 30 % neft qazib olinganda undan keyin foydalanish iqtisodiy samarasiz bo'lib qoladi. Biroq hozirgi kunda yaratilgan ilg'or texnologiyalar yordamida neft konlaridan 60–70 % gacha neft chiqarib olish mumkinligi ma'lum. Boshqa bir holatlarda esa tabiiy resurslardan, ularning tamomila yo'qolib ketishigacha foydalansa bo'ladi. Jumladan, ba'zi bir hayvon va o'simlik turlari yoki ekosistemadan noto'g'ri foydalanish natijasida ularni butunlay yo'qotish mumkin. Bunga Orol dengizi, uning atrofidagi ekosistema va undagi ba'zi bir hayvon va o'simlik turlarining yo'qolib ketayotganligini misol qilib olish mumkin.

Cheklanmaydigan darajada foydalanish imkoniyati bo'lgan resurslarga tugamaydigan resurslar deyiladi. Chunonchi, quyosh energiyasi, shamol,

okean va dengiz suvlarining ko'tarilishi va qaytishi ana shunday resurslarga kiradi. Biroq bu misolda ham tugamaydigan tushuncha nisbiy ma'noda ishlatiladi. Yuqorida keltirilgan har bir tugamaydigan resurslarning foydalanish limiti bo'lib, undan ortiqcha foydalanilsa, tashqi muhit uchun xavf tug'ilishi mumkin. Aniq bir chegaradan ortiqroq quyosh energiyasidan foydalanish yer atrofidagi muhit haroratini oshiradi va termodinamik krizisga olib kelishi mumkin. Resurslar orasida suv alohida o'rinni egallaydi. U ham vaqtincha bo'lsa ham tugaydigan resurslardan hisoblanadi, chunki miqdor jihatidan u cheksiz, tugamasa ham, ifloslanish natijasida uning sifati buziladi. Yer yuzida suvning zahirasi o'zgarmaydi, biroq suv muhit bo'limlari (atmosfera, okean, quruqlik) orasida qayta taqsimlanib har xil shakllarda (suyuqlik, qattqlik, muz, bug') aylanib yurishi mumkin.

Tabiiy resurslarning tugab borishi insoniyat oldida turgan muammolardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda resurslardan foydalanish tempi (tezligi) aholi sonining o'sishidan ziyodroq bo'lmoqda.

B.Skinner (1989) ma'lumotlariga qaraganda, hozirgi kunda aholining o'sishi yer yuzi bo'yicha 1,7 % ni tashkil etib, har 41 yilda u ikki marta ortib bormoqda. Oltin qazib olish 4 % bo'lib, u har 18 yilda ikki marta ortmoqda yoki mineral resurslarni qazib olish 7 % ga ko'payib u har 10 yilda ikki marta ko'paymoqda.

Tabiatda million yil mobaynida to'plangan yoqilg'i hozirgi kunda bir yilda yoqib tugatilmogda. Hisoblarga ko'ra qazilma yoqilg'ilaridan hozirgi kundagi foydalanish tempi saqlab qolinsa, neft zahirolari yana 30-40 yil, gaz 40-45-yil, ko'mir 70-80 yilga yetadi, xolos. Bu tabiiy resurslarning o'rnini B.Skinner fikricha, quyosh energiyasi egallaydi.

O'zbekiston mineral xomashyo resurslariga boy bo'lib, hozir ularning 2700 dan ortiq konlari topilgan. Ularning tarkibida 100 dan ortiq mineral xomashyolar mavjud bo'lib, shulardan 60 xili hozir qazib olinib xalq xo'jaligida ishlatilmogda, 940 ta qazilma boyliklar koni tekshirilgan bo'lib, shundan 165 neft, gaz va kondensat konlari, 3 ta ko'mir koni, 36 ta rangli, kam uchraydigan va radiofaol metallar koni, 36 ta qimmatli metallar, 17 ta tog' ruda, 9 ta tog' kimyoviy elementlar, 21 tovlanadigan xomashyosi va 495 ta har xil qurilish materiallari konlari tashkil etadi.

Ekspluatatsiyaga tayyorlangan barcha foydali qazilmalar zahirasi baho 1 trillion AQSh dollaridan ham ortiqdir.

Umumiy mineral xomashyo zahirolari 3,5 trillion dollardan oshib ketadi.

Oltin, uran, mis, volfram, kaliy tuzlari, fosforitlar zahirasi bo'yicha O'zbekiston dunyo miqyosida yetakchi o'rinni egallaydi.

O'zbekiston hududining 60 % ida neft, gaz zahirolari bor.



O'zbekistonning neft, gaz mintaqalariga Ustyurt, Buxoro, Xiva, Janubiy-G'arbiy Hisor, Surxondaryo va Farg'ona hududlari kiradi.

**Biologik resurslar.** O'simlik, tuproq va hayvon resurslari biologik mahsuldorlikni hosil qiladi. Hisoblarga ko'ra, planetamizdagi tirik organizmlarning biomassasi  $2,423 \times 10^{12}$  tonna bo'lib, shulardan  $2,42 \times 10^{12}$  tonnasi quruqlik biomassa miqdoriga va  $0,003 \times 10^{12}$  tonnasi suv biomassasiga to'g'ri keladi. Yer yuzi biomassasining uchdan bir qismini bir hujayrali organizmlar, bakteriyalar va soddahayvonlar tashkil etadi. Tirik organizmlar tarkibida 65–70 % kislorod, 10 % vodorod bo'lib, qolgan 60 element 20–25 % ni egallaydi. Bizga ma'lumki, O'zbekiston hududining 80 % idan ortiq qismini cho'l va adir mintaqalari egallaydi. Cho'l zonasining o'simlik resurslari turli xil bo'lib, u 1600 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Markaziy Osiyo cho'l mintaqasidagi biomassaning umumiy zahirasi 50–60 ts/ga ni tashkil etadi, qorasaksovlzorlarda yog'ingarchilik ko'p bo'lgan yillari har yili 10ts gacha biomassa hosil bo'ladi.

Yem-xashak zahiralari cho'l mintaqasi tiplariga qarab o'zgarib turadi. Shimoliy tog'oldi Qizilqum yaylovlari hosildorligi boshqa yaylovlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

## VI BOB. ORGANIK DUNYONING BIRLIGI VA XILMA-XILLIGI

Yer yuzida turli-tuman organizmlar tarqalgan bo'lib, ular tuzilishi, xarakteri hamda hayot kechirishiga ko'ra ikki guruhga: hayvonlar va o'simliklarga bo'linadi. Hozirgi kunda uchraydigan barcha tirik organizmlarning umumiy miqdori 2 million turga teng bo'lib, shundan 1,5 millioni hayvonlarga va 500 mingi esa o'simliklar dunyosiga to'g'ri keladi. Yer yuzida tarqalgan barcha hayvonlar lotincha umumiy nomi fauna (fauna – o'rmonlar va dalalarda yashaydigan hayvonlar qo'riqchisi–Xudosi ma'nosidan olingan), o'simliklar esa flora (flora – gullar va bahor Xudosi ma'nosidan olingan) deb ataladi.

Yer yuzida tarqalgan hayvon turlarining 93 % i quruqlikda, 7 %i suvda hayot kechiradi. Okeanlar yer yuzasining 70 % ini egallaganiga qaramay, yer biomassasining 0,13 % ini hosil qiladi. O'simliklar ma'lum bo'lgan organizm turlarining 21 % ni tashkil qiladi.

Hayvonlarning turlari barcha organizmlarning 70 % ini qamrab olganiga qaramay, ularning biosfera biomassasidagi hissasi 1 % dan kamroqdir. Hayvonlarning 96 %i umurtqasizlar va 4 %i esa umurtqalilardan iborat. Umurtqalilarning faqat 10 % gina sutemizuvchilarga to'g'ri keladi. XIX

asrning oxirlarida viruslar deb ataladigan maxsus tirik organizmlar ham kashf etildi.

Taksonomik kategoriyalar: tur, avlod, oila, tartib (otryad), sinf, tip, bo'lim, dunyo.

Sistematikada barcha tirik organizmlar muayyan bir tartibda o'xshash belgilari, oziqlanishi va kelib chiqishiga qarab turli guruhlariga ajratiladi. Sistematikada quyidagi sistematik birliklar mavjud: bo'lim – divisio, sinf – classis, tartib – ordo, oila – familia, avlod – genus, tur – speuses. Zoologiyada bo'lim o'rnida tip – tipos, tartib o'rnida qabila ishlatiladi. Shu klassifikatsiyaga ko'ra hozirgi zamon odamlari xordalilar tipiga (chordate), umurtqalilar kenja tipiga (vertebrate), sutemizuvchilar sinfiga (mammalia), primatlar otryadiga (primates), gominid oilasiga (hominidas), odam avlodiga (homo) kiradi. Odam (homo sapiens) aqlli odam deyiladi.

### **Hayvon va o'simlik dunyosi, ularning birligi va farq qiluvchi belgilari**

Aristotel zamonida biologiyani ikki dunyoga: o'simliklar va hayvonlar dunyosiga bo'lish boshlandi. O'simliklarga daraxtlar, butalar, o'tlar, lianalar, gullar kirsa; hayvonlarga kuchuklar, mushuklar, qurbaqalar, baliqlar kirgan. O'zlarining tashqi ko'rinishi jihatidan yuqorida keltirilgan o'simliklardan farq qilsa-da, paporotniklar, moxlar va zamburug'larni ham o'simliklarga kiritish mumkin. Hayvonlarga esa molyuskalar, chulvalchanglar, arilar, chumolilar va shu kabilar kiradi.

Bundan 100-yil ilgari nemis biologi Ernest Gekkel o'simlik va hayvonlarning oraliq shakli bo'lgan mikroorganizmlarning yangi guruhi bir hujayrali organizmlar (protiste) kiritishni taklif qilgan. Biroq bu taklifni ko'pchilik olimlar jamoatchiligida qabul qilinmadi. Chunki ba'zi bir hujayrali organizmlar hayvonlarga o'xshasa, ba'zi birlari o'simliklarga o'xshab ketadi. Yana ba'zi bir xillari esa na o'simlikka va na hayvonga o'xshaydi. Keyinchalik ba'zi biologlar Monera guruhini ajratishni taklif qilib, bu guruhga ular yadrosi shakllanmagan bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlarni kiritgan.

Aslini olganda, o'simliklar va hayvonlar bir-birlariga juda o'xshash bo'ladi. Ularning ikkovlari ham hujayralardan tuzilgan, ularning bir-biridan keskin farq qiluvchi xususiyatlari ham mavjud. Ular quyidagilardan iborat:

1. O'simliklar hujayrasida qattiq sellulozadan tashkil topgan qattiq hujayra membranasini bo'ladi.

2. O'simliklar doimo bo'yiga va eniga o'sib turadi. Boshqacha qilib aytganda, o'simliklar vegetativ davrlarining oxirigacha ham o'sish imkoniyatlarini yo'qotishmaydi. Tropik iqlim sharoitida o'suvchi o'simliklar yil bo'yi bir xil o'sib tursa, mo'tadil iqlim sharoitida o'suvchi o'simliklar

esa asosan bahor va kuzda o'sib, kuz va qish fasllarida o'sishdan to'xtab turadi. O'simliklardan farq qilib hayvonlarda o'sish ma'lum davrgacha, ma'lum yoshgacha davom etadi. Keyin esa yangi hujayralarning organizmi hosil bo'lishiga qaramay to'la o'sishdan to'xtaydilar.

3. Ko'pchilik hayvonlar harakatchan bo'lsa, o'simliklar esa o'troq holda hayot kechiradi. O'simliklar bir yerda turgan holda o'zlari uchun kerak bo'lgan suv va mineral tuzlarni ildizlari hamda karbonat anhidrid va quyosh energiyasini yer ustki organlari (asosan bargi) orqali qabul qiladilar.

4. O'simliklarning hayvonlardan farq qiluvchi eng muhim belgilaridan yana biri — bu oziqlanishdadir. Hayvonlar harakat qilib atrofdagi organizmlar bilan oziqlanadi. O'simliklarning ko'pchiligi esa o'zlari uchun kerak bo'lgan organik moddalarni o'zlari tayyorlaydilar. Bu xususiyatlar xlorofil donachalari bo'lgan barcha yashil o'simliklarga taalluqlidir. Xlorofillari bo'lmagan zamburug'lar va bakteriyalar esa hayvonlar singari tayyor organik modda hisobiga oziqlanadi.

Yuqorida bayon etganimizdek, hayvon va o'simliklar dunyosi xilmaxilligi bilan ajralib turadi. Shu sababli har bir o'simlik va hayvonlar turlarini o'rganish, avvalo shu o'rganilayotgan obyektning boshqalarga qaraganda qaysi holatda ekanligini, ularning bir-biriga nisbatan filogenetik holatini (kelib chiqishini) bilish muhim ahamiyat kasb etadi. Turlarning sistematik holatini bilish, tushunish faqatgina sistematika fani uchun emas, boshqa yondosh fanlar uchun ham muhim rol o'ynaydi.

Sistematika bilimlarining genetika va biokimyoda urug'chilik va seleksiyada va hattoki ekologiya va biogeografiya fanlarida ham o'rni beqiyos. Tabiatni muhofaza qilishni ham sistematik bilimlarsiz to'la-to'kis amalga oshirib bo'lmaydi. Turli-tuman hayvonlar va o'simliklar dunyosini tasvirlab ma'lum bir sistemaga solib o'rganish qadim zamonlardan boshlangan bo'lib, u bir necha davrni o'z ichiga oladi. Organizmlarni ilk bor klassifikatsiya qilish yunonistonlik olim Aristoteldan (miloddan oldingi 384—322-yilda) boshlangan. Aristotel va uning shogirdi botanik Teofrast (miloddan oldingi 370—285-y.) o'simliklarni o't, buta, daraxt, hayvonlarni yashash joyiga qarab suv hayvonlari, quruqlik hayvonlari va havo hayvonlariga bo'ladi.

Albatta, ularning klassifikatsiyasi sun'iy klassifikatsiya edi. Sun'iy klassifikatsiya namoyondalaridan biri shved olimi K.Linneydir (1707—1778-y.) K.Linney 1735-yilda chop etgan "Tabiat sistemasi" degan asarida tur to'g'risida to'la-to'kis ma'lumotlar keltirgan, uning tushunchasiga ko'ra, sistematikada asosiy kichik taksonomik birlik tur bo'lib, u bir-biriga o'xshash organizmlar yig'indisidan iborat. Biroq Linney tur o'zgarmaydi va u doimiy degan konsepsiya tarafdori edi. O'simliklar va hayvonlarni klassifikatsiya

qilishda K.Linney bitta yoki bir nechta belgisini hisobga olgan edi. Bu albatta sun'iy klassifikatsiya edi. Biroq shunday bo'lsa ham Linneyning sistematikada xizmati salmoqli edi. Bu o'simlik va hayvonlarning klassifikatsiyasi edi. U o'simlik va hayvonlarni klassifikatsiya qilish prinsiplarini yaratdi. Sistematikaga qush nomenklaturani kiritdi. Ya'ni har bir hayvon va o'simlik turini ikkita nom bilan atashni tavsiya qildi. Masalan, qattiq bug'doy *triticum durum* Z, yoki uy mushugi — *ftlis domestica* Z, sher — *fales leo*, yo'lbars — *felis tigris*, kuchuk — *canis familiaris* va hokazo.

Har bir hayvon va o'simlik turidan keyin shu turni birinchi bo'lib tasvirlab bergan olimning familiyasi qisqartirilgan holda yoki familiyasining bosh harfi qo'yilishini ta'kidladi. Tartiblarni avlodlarga, avlodlarni oilalarga, oilalarni tartiblarga, tartiblarni sinflarga, sinflarni bo'limlarga birlashtirish prinsiplarini ham K.Linney asoslagan. U 10 mingdan ortiq o'simlik turlarini tasvirlab, ularga nom bergan buyuk allomadir.

Sistematikaga ma'lum miqdorda xizmat ko'rsatgan olimlardan biri fransiyalik J.Lamark hisoblanadi. U hayvonlarni umurtqasizlar va umurtqalilarga bo'lib, chuvalchanglar tipini yassi, yumaloq va halqali chuvalchanglar guruhiga bo'ldi. Hayvonlar tiplari to'g'risidagi tushunchani fransuz olimi J.Kyuyve (1769—1832) fanga kiritib hayvonlarning bir nechta tiplarini tasvirlab berdi.

Oila atamasi sistematikaga kiritilgandan so'ng hayvon va o'simliklar turlarini (*Species*) avlodlariga (*genus*), avlodlarini oilalarga (*familio*), oilalarni tiplarga (*tynos*, *divisio*) va bo'limlarni dunyosiga (*regnum*) bo'lib o'rgatila boshladi. XIX asrda nemis olimi E.Gekkel (1834—1919) organik dunyoni 3 ta podsholikka, ya'ni protistlar, hayvonlar va o'simliklarga bo'lib o'rgatdi. O'simliklar klassifikatsiyasi borgan sari takomillashib bormoqda. Hozirgi kunda har bir takson uchun uning kichik yoki katalashtirilgan shakllari ishlatilmoqda, chunonchi, kenja sinf, kenja tur va hokazo. Ch.Darvinning evolyutsion nazariyasining paydo bo'lishi bilan organizmlarning filogenetik sistemasi shakllana boshladi. Ya'ni organizmlarni klassifikatsiyalashda ularning qarindoshlik belgilari va kelib chiqishiga asoslangan sistematika paydo bo'ldi.

**Organizmi klassifikatsiyalash usullari.** Organizmlarni klassifikatsiyalashda morfologik taqqoslash, embriologik taqqoslash, kariologik, ekologio-genetik va shu kabi boshqa usullardan foydalaniladi.

Klassifikatsiya qilishda yana organizmlarning quyidagi muhim xususiyatlaridan ham foydalanish mumkin. Ana shunday xususiyatlarga bir hujayrali yoki ko'p hujayrali, hujayraning defferensiatsiyalanishi, embirion varaqchalarining rivojlanishi, ma'lum bir sistemalarning hosil bo'lishi darajasi (masalan, qon aylanish, ovqat hazm qilish sistemalari), sim-

metrik xillari, tanadagi sigmentatsiyalarning borligi yoki yo'qligi, genetik o'xshashligi, xromosomalar miqdori va morfologiyasi, o'simliklarda changlarning tuzilishi bioximik va immunologik xususiyatlari va hokazo.

Sistematikada DNK dagi azot asoslarining birin-ketin joylashishini va oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning ham birin-ketin joylashishini bilish muhim ahamiyatga egadir. Chunki bir organizm DNK sidagi azot asoslarining joylashishi va oqsilidagi aminokislotalarning joylashishi boshqa organizmdagidan keskin farq qilishi aniq.

Hozirgi kunda o'simliklar va hayvonlar dunyosini klassifikatsiyalashda hamma jamoatchilik tomonidan tan olingan yagona sistema mavjud emas. Shu sababli ularni klassifikatsiya qilishning bir-biridan farq qiladigan bir necha xillari mavjud. Shular orasida keng tarqalgan sistemalardan o'simliklar sohasida A.L.Taxtadjan (1973) sistemasi va hayvonlar sohasida esa L.Margelis sistemasidir.

A.L. Taxtadjan o'simliklar dunyosini: hujayraviy tuzilishgacha bo'lgan o'simliklar (viruslar); shakllangan yadroga ega bo'lmagan talofitlar (bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlari); plastidagi talofitlar (zamburug'lar) va sakkizta bo'limni o'z ichiga olgan o'simliklar guruhlariga bo'ladi.

Yopiq urug'lilar bo'limini 2 ta sinfga: ikki pallalilar va bir pallalilarga bo'lib o'rgatadi.

L.Margelis sistemasi bo'yicha hayvonlar: 1. Bir hujayrali hayvonlar (sodda hayvonlar), ko'p hujayrali, birlamchi og'izlari. 2. Bulutlar, kavakchililar. 3. Yassi chuvalchanglar. 4. Yumaloq chuvalchanglar. 5. Halqali chuvalchanglar. 6. Paypaslagichlar. 7. Bo'g'um oyoqlilar. 8. Yumshoq tanlilar yoki moluskalar. 9. Igna tanlilar. 10. Pogognaforalar. 11. Xordalilar tiplariga bo'linadi.

Xordalilarni esa u 6 sinfga:

- 1) Yumaloq ogizlilar;
- 2) Baliqlar;
- 3) Suvda-quruqlikda yashovchilar;
- 4) Sudralib yuruvchilar;
- 5) Qushlar;
- 6) Sutmizuvchilar sinflariga bo'lib o'rgatadi.

### **O'simliklarning turli-tumanligi** **Hujayraviy tuzilishga ega bo'lgan o'simliklar** **Viruslar bo'limi – Virophyta**

Viruslar (yunoncha -virus- zahar) yuqumli kasalliklarga sabab bo'ladigan ultra mikroskopik tanachalardir. Tabiatda keng tarqalgan viruslar odam va hayvonlarda o'simlik hamda hasharotlar organizmida para-

zitlik qilib yashaydi. Ular tayoqcha, shar, ipsimon, bukilgan shakllarda bo'ladi.

Viruslarni birinchi bo'lib 1892-yilda R.I.Ivanovskiy tamaki o'simligining mozayka kasalligini o'rganishda kashf qilgan. Mayda ultra mikroskopik tuzilishga ega bo'lgan viruslarning o'rtacha kattaligi 450–500 nm bo'ladi.

Qoramollardan oqsil kasalligini tarqatuvchi virusni 1898-yilda F.Lefler va P.Frashlar kashf qilgan. Bu virusning kattaligi esa 20 nm dir. 1931-yilda jo'ja embrionidagi hujayralarda viruslarni o'stirish imkoniyati paydo bo'lgandan keyin ularni laboratoriya sharoitida keng o'rganila boshlangan. Elektron mikroskop kashf qilingandan keyin, 1956-yilda amerikalik olim Stenli viruslarning ichki tuzilishini o'rgandi. Uning tekshirishicha, voyaga yetgan virusning tarkibiy qismi asosan ikkita nuklein kislotasidan, ya'ni RNK yoki DNK dan tashkil topgan bo'ladi. Uning atrofida oqsil moddasidan tuzilgan po'st yoki kapsid bo'ladi. Kapsid virusgenomi virus xromosomasini shikastlanishdan asraydi.

Viruslar genomi har xil tuzilishga ega, masalan, bakteriya viruslar genomi M13 va M134 bir molekulari yumaloq dreklardan tashkil topgan bo'lsa, qoramollar, cho'chqalar, mushuklar, kalamushlar va shunga o'xshash boshqa hayvonlar viruslarida bir zanjirli limonsimon DNK bo'ladi. Chechak kasalligini tarqatuvchi viruslar DNK si ikki zanjirli bo'ladi.

Ko'pchilik viruslar DNK sida o'zlarining fermentlari bo'lib, ular yordamida DNK replikasiyasi bo'lib turadi. Bu fermentlar soni to'rt xil bo'ladi. Masalan, bakteriya viruslar genomida T4 30 dan ortiq fermentlar mavjud. Yirik viruslar genomida nuklein fermentlari mavjud bo'lib, ular xo'jayin-hujayralarining DNKsining yemirilishiga olib keladi.

Inson va hayvonlar organizmida yashaydigan viruslar o'simlik va bakteriyalardagi viruslarga qaraganda ko'proq o'rganilgan, chunki ular ba'zan davolash qiyin bo'ladigan og'ir kasalliklarni tug'diradilar. Insonlarda ko'p uchraydigan virusli kasalliklardan gripp, polimiyelit, qutirish, chechak, kana, entsefalit va boshqalar; hayvonlarda esa, qutirish, oqsil, o'lat, chechak, ensefalomiyomit va boshqalardir.

Ba'zi bir viruslar insonlarda turli shish (opuxol) kasalliklarini tug'dirishi mumkin. Bu xil viruslar tug'diruvchi yoki onkologen viruslar deyiladi. Ana shunday viruslarga maymunlar hujayrasidan ajratib olingan SV40 virusi kiradi.

Onkologen viruslarni o'rganish ularning faqat turli xil shakllarini bilib olish uchun emas, balki onkologik kasalliklarning oldini olish va ularni davolash usullarini ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga egadir. Pirovardida insonlarda keyingi vaqtda topilgan va ko'pincha o'lim bilan tugaydigan VICH kasalligini, SPIDni tarqatuvchi immunodeffitsit viruslari

aniqlangan. Bu virus insonning immun sistemasini ishdan chiqaradi. Vich viruslar birinchi bo'lib, 1959-yilda Zoirda, ikkinchi bo'lib 1969-yilda AQSh da topilgan.

O'simlik viruslari ham tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ularga tamaki mozayka kasalligini tarqatuvchi, virusdan tashqari yana tamaki nekrozi, kartoshkada sariq pakana, sholg'omda sariq mozayka kasalligini va madaniy hamda yovvoyi o'simliklarda boshqa xil kasalliklarni tarqatuvchi viruslar kiradi. O'simliklarda kasallik tug'diruvchi viruslar ko'pincha tayoqchasimon yoki yumaloq shakllarda uchraydi. Ularning tayoqchasimon shakllarining kattaligi 300–480x15 nm, yumaloq viruslarniki esa 25–30 nm bo'ladi.

Viruslar bir o'simlikdan ikkinchi o'simlikka fizik kontakt, tuproq orqali hamda o'simliklarni payvandlashda o'tadi. Ba'zan hasharotlar ham viruslarni tarqatishda katta rol o'ynaydi. Bakteriya viruslari yoki bakteriofaglar har xil sistematik guruhdagi bakteriyalarga zarar yetkazadilar.

Ko'p uchraydigan bakteriofaglariga barabansimon tayoqcha shaklidagi T-guruh bakteriofaglari kirib, ularning kattaligi 100x25 nm bo'ladi. Ularning genomi DNK dan tuzilgan. Ular bakteriyalar hujayrasida uchrab, ularning yashirinishiga olib keladi. Shu sababli tibbiyotda ba'zi bir bakterial kasalliklarni davolashda va ularning oldini olishda bakteriofaglardan foydalaniladi.

**Yadroviy tuzilishga ega bo'lgan organizmlar — Prokariota.** Prokariotlarga mikroskopik organizmlar kirib, ular hujayrasining tarkibida shakllangan yadro va membrana bo'lmaydi. Ular asosan bir hujayrali organizmlar bo'lib, qisman kaloniya shaklida uchrovchilar ham bor. Ularda yadro o'rmiida genetik material bo'lib DNK hisoblanadi.

Prokariotlar faqatgina oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Ba'zi bir vakillarida konyugatsiyaga o'xshash jinsiy jarayonlari uchraydi. Ular hujayrasida mitoxondriyalar, plastidalar, Gol'dji apparatlari va sentriolalar bo'lmaydi. Biroq ribosomalar uchraydi. Prokariotlarning xarakterli xususiyatlaridan biri, hujayra po'st bilan o'ralgan. Ba'zi bir prokariotlar atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirish xususiyatiga ega. Bularga quyidagilar kiradi:

1. Arxeobakteriyalar. Ularning 50 dan ortiq turi bo'lib, ulardan metogen bakteriyalar dioksid uglerodi va molekulyar vodorodni qayta tiklab metan hosil qilishda foydalanadilar. Yer yuzidagi bogen usul bilan hosil bo'lgan metanning hammasini metonogen hosil qiladi. Ular har yili  $1,0 \times 10^9$  tonnaga yaqin metan hosil qiladi. Bu bakteriyalar nuqul anoerob sharoitda hayot kechiradilar. Ayniqsa, loyqa, botqoq hamda balchiq joylarda yashovchi hayvonlarning oshqozon-ichak organlarida ko'p uchraydi.

2. Galobakteriyalar. Sho'rlangan, issiq suv havzalarida hayot kechiradilar.

Ular uchun 20–30 % li NaCl suvlari yashash uchun eng qulay sharoitdir. Arxeobakteriyalarning xarakterli xususiyatlaridan eng muhimlari, ularning plazmatik membranalari bir qavatli bo‘lib, membrana lipidlari tarkibida glitserin va yog‘ kislotalar bo‘lmaydi. Ularning o‘rnida izoprenoidli uglevodlar bo‘ladi. DNK sining tarkibida azot asoslarining ketma-ket takrorlanishi mavjud bo‘lib, bu xususiyat chin bakteriyalarda bo‘lmaydi. Arxeobakteriyada oqsillarning sintezi chin bakteriyalardagidek bo‘lsa ham, biroq T-RNK sining tarkibida tinim va urótsillar uchramaydi. R-RNK ning tizimida ham farq qiluvchi belgilar bor. Arxeobakteriyalarning yuqorida keltirilgan belgilari asosida ularni hayvon va o‘simliklar o‘rtasidagi oraliq shakl deb hisoblash bo‘ladi. Ularning aerob, anaerob sharoitida yashovchi vakillari bo‘ladi. Shunday qilib arxeobakteriyalarni yer yuzida dastlabki paydo bo‘lgan prokariotlar desa bo‘ladi.

**Chin bakteriyalar – Bacteria.** Bakteriyalar kattaligi kichik mikroskoplar bilan o‘lchanadigan bir hujayrali mikroskopik organizmlardir. Gram bo‘yog‘i bilan bo‘yalish usuli bo‘yicha ular gram ijobiy va gram salbiy bakteriyalarga bo‘linadi. Hujayra shakllariga qarab bakteriyalar batsilalar, streptokoklar, vabirionlar va spirillarga bo‘linadi. Ko‘pchilik bakteriyalarda qavchinlar bo‘lganligi sababli ular harakatchan bo‘ladilar. Bakteriyalar hujayrasining tuzilishi o‘simlik va hayvonlar hujayrasi tuzilishiga o‘xshash bo‘ladi. Biroq ulardan farq qilib, bakteriyalarda xloroplastlar, metoxondriyalar, yadro membranasini va yadrocha bo‘lmaydi. Ular turli xil ekologik sharoitda uchraydi. Ko‘payishi faqat hujayrasining ikkiga bo‘linishi yo‘li bilan bo‘ladi. Ba‘zi bir bakteriyalarda kanyugatsiyalarga o‘xshash jinsiy ko‘payishlar aniqlangan. Bakteriyalar ko‘pincha geterotrof, qisman avtotrof (xemosintezlovchi bakteriyalarda) usullar bilan ko‘payadi. Ular aerob va anoerob sharoitlarda hayot kechiradilar. Bakteriyalarning tabiatdagi ahamiyati ulkan. Ular bijg‘ish, irish va organik moddalarni parchalashda ishtirok etadi. Ana shu jarayonlar natijasida tuproqda karbonatlar, sulfidlar, fosfatlar, boksitlar hattoki temir rudalar ham hosil bo‘lib turadi. Dukkakli o‘simliklar ildizidagi tuganak bakteriyalar, tuproqdagi azotobakteriyalar hujayrasidagi simbiosomalar ishtirokida havodagi erkin azotni o‘zlashtiradilar va ularni yashil o‘simliklar o‘zlashtiradigan holatga, ya‘ni azot birikmalariga aylantiradilar. Amaliyotda ham bakteriyalardan keng foydalaniladi. Masalan, sut kislotali bakteriyalar faoliyatidan sut mahsulotlari tayyorlashda, sabzavotlarni konservalashda foydalaniladi. Bakteriyalardan antibiotiklar ham olinadi. Gen injeneriyasida DNK ning gibrid shakllarini olishda ham ulardan foydalanish mumkin. Odam va hayvonlarda turli xil kasalliklarni tug‘diruvchi bakteriyalar ham bor. Chunonchi, odamlarda dizenteriya, o‘lat, vabo, difteriya va shu kabi kasalliklarni



tug'diradi. Bundan tashqari odam va hayvonlarda uchraydigan brutsellyoz, sil kasalligi, sibir yazvasi va shu kabi kasalliklarni ham bakteriyalar tug'diradi. Oksiftobakteriyalar (Oxyptobacteria). Bularga sionobakteriyalar va xloroksibakteriyalar kiradi. Sionobakteriyalar Cyanobacteria eski klassifikatsiya bo'yicha ular ko'k-yashil suvo'tlari hisoblanib, tuzilishiga ko'ra bakteriyalarga o'xshaydi. Bu bo'limning 2500 ga yaqin turi mavjud. Ular asosan bir hujayrali organizmlardir. Biroq uzun ipsimon va hattoki koloniyashaklda uchrovchilari ham bo'ladi. Ularning bakteriyalardan farq qiluvchi belgilari bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

a) hujayra po'stida sellyulozali;

b) Sitoplazmasida xlorofillari bo'lib fotosintez jarayonini bajaradi. Xromotoplazmasida xlorofildan tashqari har xil rang beruvchi karotin, ksantofil, fikokeritrin pigmentlari ham bo'ladi. Ular chuchuk va sho'rlangan suvlarda, hamda tuproqda hayot kechiradilar. Dengizlarda yashaydigan vakillari ham uchraydi. Sionobakteriyalar hujayrasining ikki bo'linishi yo'li bilan ko'payadilar. Ularning chirimagan qoldiqlari davolanish, loyqalarni hosil qilishda ishtirok etishini hisobga olmaganda, xo'jalik uchun ahamiyati deyarli yo'q.

Sionobakteriyalar ham eng qadimda paydo bo'lgan organizmlar bo'lib, moxlar, paporotniklar va urug'li o'simliklar paydo bo'lgunga qadar ham yashaganlar. Ularning yoshi bir necha milliard yil hisoblanadi.

Xloroksibakteriyalar juda kam miqdorda uchrab, ular ham fotosintez qilish jarayoniga ega bo'lib, kelib chiqishlari ham noma'lum Vasiliy Proxloron (prochloron)dir.

**Zamburug'lar.** Zamburug'lar yer yuzasida keng tarqalgan geterotrof oziqlanuvchi, hujayra po'sti yaxshi rivojlangan organizmlar bo'lib, ularning hozirgi kunda 100 000 dan ortiq turi mavjud, turli xil ekologik sharoitlarda: suvda, havoda, tuproqda, o'simlik va hayvon organizmlarida ham uchraydi. Zamburug'larning rivojlanishi uchun optimal harorat 20—26 %. Zamburug'lar suv o'tlari bilan simbioz hayot kechirib, lishayniklarni hosil qiladilar. Ularning yuqori o'simliklar ildizlarida ham simbioz hayot kechirib mikorizani hosil qiladilar. 80 % dan ortiq yuqori o'simliklar ildizida mikoriza bo'ladi. Zamburug'lar bir hujayrali (tuban zamburug'lar) va ko'p hujayralarga (yuqori zamburug'lar) bo'linadi. Zamburug'lar 6 ta sinfga bo'linadi:

a) xitridiomitsetlar yoki arximitsetlar; b) omitsetlar; d) zigomitsetlar; e) askomitsetlar; f) bazidiyamitsetlar; g) takomillashmagan zamburug'lar. Zamburug'lar o'simlik va hayvonlarda parazit kasalliklaridan fitoftora, oidium, un shudring, qorakuya, zang kasalliklari, vilt fuzarlarini keltirib chiqaradi.

Zamburug'larning xalq xo'jaligi va tabiatda foydali tomoni ham bor,

atrofdagi zamburug'lar yordamida organik moddalar parchalanib mineral moddalarga aylanadi, va ular bakteriyalar bilan birgalikda tabiatda biologik modda almashinish jarayonida ishtirok etadi. Zamburug'lardan tabiatda turli xil antibiotiklar ham olinadi.

**Lishayniklar (Lichenophyta).** Yashil suvo'tlari, yoki sionobakteriyalar hamda azotobakteriyalarning zamburug'lar bilan simbiozi natijasida hosil bo'lgan murakkab organizmlardir. Bunda zamburug' sporalari suv va mineral moddalarni qabul qilib tursa, suvo'tlari fotosintez jarayonini amalga oshiradi, azotobakteriyalar esa atmosferadagi azotni o'zlashtiradilar. Lishayniklar turli xil geografik sharoitda uchraydi. Ular vegetativ, jinsiy va jinsiz yo'llar bilan ko'payib turadi.

Lishayniklarning ahamiyati katta, ya'ni ular havo tozaligini ko'rsatib turuvchi indikatorlardir. Shimoliy rayonlarda bug'ular uchun asosiy yemxashak o'simligi bo'lib, ulardan parfyumeriya va farmatseftika sanoatida ham foydalaniladi. Lishayniklarning taxminiy yoshi 400 mln. yildir.

**Suvo'tlar (Algae).** Suvo'tlar o'simliklarning eng qadimiy vakillaridan biridir. Suvo'tlari suvda yashaydigan xivchinlilardan (Flagellatae) paydo bo'lgan degan taxminlar bor. Ular orasida xlorofilli (avtotraf) va rangsiz (geterotraf) organizmlar uchraydi. Ko'pchilik sistematiklar xivchinlilarni o'simlik va hayvon organizmlarini bog'lovchi oraliq guruhga vakillari deb hisoblaydi. Suvo'tlar tanasida xlorofill bo'lganligi sababli ular avtotrofik usulda aniqlanadi.

Suvo'tlarning tallomi bir hujayrali, koloniyali, hujayrasiz va ko'p hujayrali bo'ladi. Vegetativ hujayra tashqi tomonidan qattiq po'st bilan qoplangan. Hujayra po'sti selluloza va pektin moddasidan tashkil topgan. Ayrim hollarda qum tuproqlashgan ham bo'lishi mumkin. Hujayrasi bitta yoki bir nechta yadroga ega pigmentlar hujayra xromotoforasida saqlanadi. Xromotoforasi turli-tuman shaklda, ya'ni plastinkali, spiral, lentasimon, to'rsimon, yulduzsimon bo'ladi. Xromotoforida pirenoid joylashgan, uning atrofida kraxmal to'planadi. Suv o'tlari vegetativ jinsiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Jinsiy ko'payish izogamiya geterogamiya va ogamiya yo'llari bilan amalga oshadi.

Suvo'tlari tabiatda juda katta ahamiyatga ega. Ular suvda yashaydigan jonivorlar uchun asosiy ozuqa hisoblanadi. Suvdagi karbonat angidridni yutib, kislorod ajratib chiqaradi. Yirik dengiz o'tlaridan mollarni boqishda, yerlarni o'g'itlashda foydalaniladi. Qo'ng'ir suv o'tlardan yod, brom elementlari olinadi. Dengiz karami deb atalgan suvo'ti iste'mol qilinganda buqoq kasali sodir bo'lmaydi. Qizil suvo'tlaridan agar-agar deb ataladigan modda olinadi. Bundan esa mikrobiologiya sohasida mikroblarni o'stirishda asosiy oziq modda sifatida ishlatiladi.

**Yuqori o'simliklar — Cormobionta.** Bu xil o'simliklar tana, barg, poya

va ildizga ajralgan, shu sababli ularni ba'zan barg poyalar ham deb ataladi. Tarixiy rivojlanish davrida bu kabi o'simliklar quruqlikka moslashgan guruh o'simliklar hisoblanadi. Ularda jinsiy va jinsiz ko'payishlar gallasib turadi. Moxsimonlardan bu xil ko'payishda jinsiy (gametofit) jinsiz (sporofitdan) nasl gametofit nasldan ustun turadi. Yuqori o'simliklar sporalilar va urug'lilarga ham bo'linadi, birinchi guruhga bir hujayrali sporalilar bilan ko'payadigan o'simliklar (moxsimonlardan tortib to paporotniklargacha) kirsa, ikkinchi guruhga, urug'lilarga urug' hosil qiladigan (ochiq urug'lilar va yopiq urug'lilar) o'simliklar kiradi. Yuqori o'simliklar quyidagi bo'limlarga bo'linadi:

1. Rinofittoifalar – vakillari Rinie asteroksimon va shu kabilar bo'lib, ular hozir faqat qazilma holida mavjud.

2. Psilofittoifalar – bu bo'limning ko'pchilik vakillari bizgacha yetib kelmagan.

3. Moxtoifalar.

4. Plauntoifalar.

5. Qirqbo'g'imtoifalar.

6. Paporotniktoifalar.

7. Ochiq urug'toifalar yoki qarag'aytoifalar.

8. Yopiq urug'toifalar yoki gulli o'simliklar.

Shulardan ba'zi bir vakillarini ko'rib o'taylik.

**Moxtoifalar bo'limi – Bryophyta.** Bularga pakana, ko'p hujayrali o'simliklar kiradi. Ba'zi bir vakillarda (morshansiya) tanasi tallomli tuzilgan. Biroq ko'pchiligida tanasi barg, ildiz va poyaga ajralgan. Bu bo'limning 25000 ga yaqin turi mavjud, ular hammasi namgarchilik joylarda o'sadi. Tuproqqa rizoidlar bilan birikkan bo'ladi va rizoidlari orqali tuproqdan suv va mineral moddalarni qabul qiladi. Bu bo'limning ko'p uchraydigan vakillariga morshansiya, kakku zig'iri, torf moxlari (300 turi mavjud) ni misol qilib keltirish mumkin. Moxsimonlarda sporofit va gametofit nasllar gallasib turadi va bunda gametofit ustunlik qiladi. Moxlarning amaliy ahamiyati deyarli yo'q. Biroq ekosistema tarkibida boshqa xil o'simliklarning o'sishiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Moxlarning intensiv rivojlanishi tuproq holatini yomonlashtirishi mumkin. Biroq torf mohlari torf boyliklarini hosil qilmaydi. Ba'zi bir turlari tibbiyotda dorivor o'simlik sifatida qo'llaniladi.

Moxlar quruqlikda yashashga moslashgan dastlabki o'simliklar bo'lib, ular taxminan 459–500 mln. yil ilgari paydo bo'lganlar.

**Paporotniktoifalar – Polypodiophyta yoki Pterophyta.** Bular ham namgarchilikda o'sishga moslashgan o't-o'simliklardir. Biroq tropik iqlim sharoitida daraxtsimon vakillari hosil bo'lib, ularning balandligi 25 m gacha

boradi. Bu bo'limning 10 000 dan ortiq turi bo'lib, tipik vakili paporotniklardir. Paporotniklarning ko'payishida ham nasllarning gallanib ko'payishi kuzatiladi, biroq ularda moxsimonlardan farqli o'laroq sporofit nasl gametofit nasldan ustun turadi.

Ba'zi bir paporotniklarning dorivor o'simlik sifatida foydalanishini e'tiborga olmaganda hozirgi zamonda uchraydigan paporotniklarning amaliy ahamiyati yo'q. Paporotniklar devon davrida paydo bo'lgan bo'lib, ularning uzunligi 30 m gacha yetgan. Toshko'mirni hosil qilishda bu o'simliklar qoldiqlarining xizmati katta.

**Ochiq urug'lilar yoki qarag'aylar.** Bular urug' beruvchi o'simliklar bo'lib, urug'ida murtagi bo'ladi. Murtagida boshlang'ich ildizcha, poyacha va bargchalar joylashadi. Biroq urug'lari tashqi tomondan meva kati bilan qoplangan, yalang'och bo'ladi va shu sababli bu o'simliklar ochiq urug'lilar deyiladi. Ochiq urug'lilarga faqat daraxt va buta o'simliklar kiradi, ular orasida o'tsimon vakillar uchramaydi. Ochiq urug'lilarning 850 dan ortiq turi bo'lib, yer yuzida keng tarqalgan, ayniqsa, shimoliy yarim sharda ularning vakillari cheksiz o'rmonlarni hosil qiladi. Eng ko'p uchraydigan vakillariga qarag'ay, pixta, yel, tilog'och, archa daraxtlari kiradi. Ularning ko'pchiligi bargga ega. Poya tuzilishida ksilema kuchli rivojlangan bo'lib, ular asosan traxidlardan tuzilgan. Urug'lilar ham boshqa urug'li o'simliklar singari har xil sporal o'simliklar hisoblanib, ularning ko'payish organlari erkak va urg'ochi qubbalarga ajraladi. Qubbalari ko'pincha bitta o'simlikda joylashadi.

Urg'ochi qubbalarida makrosporangiyalarni olib yuruvchi yirik makrospora fillari bo'ladi. Har xil makrospora fillida bittadan makrospora bo'lgan 2 ta makrosporangit joylashadi. Makrosporangit tashqi tomondan integuliet bilan qoplangan. Makrosporangit tashqi tomondan integuliet bilan qoplangan. Makrosporangit urug' kurtak ham deb ataladi. Urug' kurtakning Mikropile tomonida bittadan tuxum hujayrasi bo'lgan 2 ta arxegoaxit joylashadi. Erkak qubbasining mikrospora fillarida 2 tadan mikrosporangit joylashib, uning ichida mikrosporalari yetishadi. Hosil bo'lgan mikrosporalari yetishib erkak gametofiti chang hosil qiladi. Chang mikrosporangiyadayoq o'sa boshlaydi. Chang yadrosi bo'linib, ikkita pratalleal hujayra hosil qiladi. Biroq ular keyinchalik reduksiyalashib nobud bo'ladi. Ma'lum vaqt o'tgach mikrospora yadrosi ikkiga bo'linib, ikki yangi anteridial va vegetativ hujayralarni hosil qiladi. Anteridial hujayradan ikki erkak jinsiy hujayra-spermiy, vegetativ hujayradan esa spermalarni tuxum hujayraga yetuvchi chang naychasi hosil bo'ladi. Urug' kurtakka tushgan chang rivojlanib, chang naycha mikropila orqali endospermadagi arxigolitga borgach yoriladi. Ichidan chiqqan spirmiyalardan biri arxegoniydagi tuxum hujayra bilan

qo'shiladi. Bu esa urug'lanish deyiladi. Tuxum hujayra shu tarzda urug'lanadi va undan murtak vujudga keladi. Urug' yetilgandan so'ng qubbadan tushib tarqaladi. Ochiq urug'lilarning xo'jalikda ahamiyati ulkan. Ulardan yog'och qurilish materiallari, meditsina sanoati uchun xomashyo olinadi. Ko'pchilik vakillari dekorativ o'simlik tariqasida foydalaniladi. Ochiq urug'lilar ham devon davrida paydo bo'lib, (350 mln. yil oldin) poleazoy erasining oxiri, mezazoy erasining boshlarida paporotniklarni siqib chiqarib, yer yuzida keng tarqaldilar.

**Yopiq urug'lilar yoki angiospermae. Magnoliyalilar** yer yuzida keng tarqalgan o'simliklar bo'lib, yopiq urug'lilarga o'tlar, chala buta, buta va daraxt o'simliklari kiradi. Bu sinf ikki sinfga: bir pallalilar va ikki pallalilarga bo'linadi. Yopiq urug'lilarning tipikvakillariga, bug'doy, arpa, g'o'za, bodring, qovun, tarvuz, pomidor, o'rik, shaftoli, beda, soya, no'xat, sholi, shirinmiya, g'umay, kungaboqar, kunjut va shu kabi boshqa o'simliklar kiradi. Yopiq urug'lilarda birinchi bo'lib gul paydo bo'lgan. Gul bu o'zgargan va qisqargan navda bo'lib, unda sporafit rivojlanadi. Guli ko'pincha ikki jinsli, ba'zan bir jinsli bo'lishi ham mumkin. Gulda gul o'rami: gul kosa, gultoji, changchi va urug'chisi bo'lib, ular gul o'rnida joylashadi. Urug'chisining ostki kengaygan tuguncha qismida urug' yetiladi. Urug'chisida yana ustuncha urug'chi tumshuqchasi ham bo'ladi.

Changchisi chang ipi, 2 ta changdan va changlarni birlashtirib turuvchi bog'lagichdan iborat changdonlar ichida chang (mikrospora) yetishadi.

Urg'ochi jinsiy gametasi 8 hujayrali murtak xaltasidan iborat bo'lib, shulardan bittasi tuxum hujayra hisoblanadi. Chang urug'chi tumshuqchasiga tushib, o'sa boshlaydi va chang yadrosining bo'linishi natijasida undan generativ va vegetativ hujayralar hosil bo'ladi. Generativ hujayra hatto bo'linib undan ikkita spermit hosil bo'ladi, vegetativ hujayra o'sib chang naychasiga aylanadi. Chang naychasi murtak xaltasiga mikropile orqali kiradi va uchi yoriladi. Ichidan chiqqan spermitlardan bittasi tuxum hujayra bilan, ikkinchisi spermit murtak xaltasining ikkilamchi yadrosi bilan qo'shiladi. Buni qo'sh urug'lanish jarayoni deyiladi va birinchi bo'lib 1898-yilda S.G.Navashin kashf qilgan. Urug'langan tuxum hujayradan urug'ning murtak qismi, murtak xaltasining ikkilamchi yadrosidan esa endosperm hosil bo'ladi. Urug'kurtak urug'ga, urug'chi tuguncha kengayib mevaga aylanadi.

Yopiq urug'lilarning xo'jalikdagi ahamiyati beqiyosdir, chunki ulardan inson turli maqsadlarda foydalanadi. Yopiq urug'lilar hozirgi kunda yer yuzining hukmron o'simligi hisoblanadi. Ular ochiq urug'lilardan kelib chiqqan bo'lib, yoshi 130 mln. yilga tengdir.

### **Muhokama savollari:**

1. Yer yuzida o'simlik va hayvon turlarining miqdori va ularning o'rni.
2. Taksonomik kategoriyalarni tushuntiring.
3. Hayvon va o'simliklarning birligi va farq qiluvchi belgilarini ifodalang.
4. Organizmlarni klassifikatsiyalash prinsiplari va bu sohada ishlagan olimlarning ishlarini ko'rsating.
5. A.L. Taxtadjan bo'yicha o'simliklar klassifikatsiyasini bering.
6. L.Margelis sistemasi bo'yicha hayvonlar klassifikatsiyasini yoritng.
7. Yadroviy tuzilishgacha bo'lgan organizmlarni tushuntiring.
8. Zamburug'lar va ularning tuzilishi. Ko'payishi va ahamiyati nimadan iborat?
9. Lishayniklar va ularning ahamiyati.
10. Suvo'tlari va ularning tuzilishi, ko'payishi va ahamiyati.
11. Yuqori o'simliklar, ularning umumiy tavsifi, vakillarini ayting.
12. Yopiq urug'lilar, ularning tavsifi, sinflari va ahamiyatini yoritng.
13. Viruslar, ularning tuzilishi, ko'payishi, ahamiyati nimadan iborat?

### **Hayvonlar va ularning turli-tumanligi**

1. Sodda hayvonlar – Protozoa.
2. Ko'p hujayrali hayvonlar – Metazoa.
  - 2.1. Bulutlar (Spongia) tipi.
  - 2.2. Kovakichaklilar (Coelenterata) tipi.
  - 2.3. Yassi chuvalchanglar (Plathelminthes) tipi.
  - 2.4. Yumaloq chuvalchanglar (Nemathelminthes) tipi.
  - 2.5. Halqali chuvalchanglar (Annelides) tipi.
  - 2.6. Bo'g'imoyoqlilar (Arthropoda) tipi.
  - 2.7. Yumshoq tanlilar yoki molluskalar (Molluska) tipi.
  - 2.8. Junatanlilar (Echinodermata) tipi.
  - 2.9. Xordalilar (Chordata) tipi.

**Sodda hayvonlar.** Bular bir hujayrali organizmlar bo'lib, ularning tipik vakili yashil evglina hisoblanadi (*Euglena viridis*). Ularning 25 000 ortiq turlari mavjud bo'lib, asosan chuchuk, sho'rlangan suvlarda va tuproqda hayot kechiradi. Shulardan 3 500 ta turi o'simlik, hayvon va odamlarda parazitlik qiladi.

Hujayrasining tuzilishi ko'p hujayrali organizmlar hujayrasining tuzilishiga o'xshash, biroq ular faqat hujayra bo'lib qolmasdan, balki mustaqil hayot kechiruvchi organizm ham hisoblanadi.

Sodda hayvonlar tanasi ovalsimon yoki cho'ziqroq bo'lib, ularning o'lchami 3–150 mk (mikron) bo'lib, ba'zan katta o'lchamdagi turlari ham uchraydi.

Tipik sodda hayvonlar 3 qavat membrana bilan o'ralgan bo'lib, ularning qalinligi turlariga qarab har xil bo'ladi. Membrana qatlamlari oqsil moddasidan tarkib topgan. Ba'zi sodda hayvonlarning tashqi tomonida sitaseket rakovina bo'ladi.

Sitoplazmasi ekto va endoplazmaga ajralgan sodda hayvonlar hujayrasida organellalardan yadro, mitoxondriyalar, ribosomalar, sentriolalar, Goldji kompleksi, lizosomalar va shu kabilar bo'ladi. Biroq yirikroq sodda hayvonlar ko'p yadroli bo'ladi, kichik o'lchamdagilarida esa bitta yadro bo'ladi.

Yadrodagi xromosomalar miqdori 2 tadan 160 tagacha boruvchi sodda hayvonlar turlari uchraydi. Xromosoma uzunligi 1–50 mkn. orasida bo'ladi. Maxsus vazifani bajaruvchi organellalariga harakat organellalari, ovqat hazm qilish va qisqaruvchi vakuola kiradi.

Ularning oziqlanishi turli xil bo'ladi. Ba'zilar oziqni eritmadan butun tanasi bilan sitotsitoz orqali qabul qilsa, ikkinchi bir xillari sitostom (hujayra og'zi) orqali qattiq ozuqani qabul qiladi, uchinchi xillari esa ovqatni psevdolodiylari orqali ushlab olishadi. Endoplazmaga tushgan ovqat maxsus fermentni saqlovchi vakuolalar yordamida hazm bo'ladi. Hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlari tashqariga ovqat hazm qiluvchi vakuolalar orqali chiqarib tashlanadi.

O'simliklarga o'xshash sodda hayvonlar hujayrasida xromotoforlari bo'lib, ular yordamida fotosintez jarayoni o'tib turadi.

Sodda hayvonlar jinsiy va jinssiz yo'llar bilan ko'payadi. Jinssiz ko'payishi hujayrasining ikkiga bo'linish yo'li bilan bo'ladi.

Jinsiy ko'payishi esa singamiya (ikkita gametaning qo'shilishi bilan) konyugatsiya va autogamiya (gaploid yadrolarining hosil bo'lishi va birlashishi) yo'llari bilan bo'ladi.

Ba'zi bir sodda hayvonlarning vakillari ham jinssiz, ham jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Ana shunday sodda hayvonlarga bezgak plazmodiyasini kiritish mumkin. U umurtqalilar organizmida yashaganda jinsiy ko'payadi.

Sodda hayvonlar tashqi muhim omillarga nisbatan ta'sirchan bo'ladilar. Agar noqulay sharoit tug'ilsa ularning vegetativ tanalari sistaga aylanadi va o'zlarining hayotchangligini saqlab qola oladi. Qulay sharoit paydo bo'lishi bilan sistadan faol vegetativ tana hosil bo'ladi. Ko'pchilik sodda hayvonlar erkin holatda hayot kechirsalar-da, ularning ba'zi birlari boshqa organizm tarkibida faqat ularga zarar keltirmaydi, ba'zan esa foyda ham keltirmaydi. Masalan, tirmetlar ichagida yashovchi xivchinlar sellulozani hazm qila olmaydi. Biroq bir qancha sodda hayvon turlari hayvon va odam organizmida juda xavfli, parazit holda hayot kechiradilar.

Inson 25 tur sodda hayvonlar uchun potensial xo'jayin bo'lib xizmat qiladi. Shundan 2 tasi odamning og'iz bo'shligi, 12 turi ichagida, 1 tasi siydik-tanosil yo'llarida, 10 tasi qon va boshqa to'qimalarda yashaydi. Sodda hayvonlar 5 ta tipga bo'linadi: a) sarkamastigoforalar; b) sporalilar; d) knidosporidiylar; e) mikrosporidiylar; f) ki priklilar yoki Infuzoriyalar.

## **Ko'p hujayralilar – Metazoa**

Ular bir nechta tiplarga bo'linadi:

**Bulutlilar tipi – Spongia.** Ularning 3000 dan ortiq turi bor. Ular dengiz va okeanlarning tubida yoki har xil suv osti jismlariga yopishgan holda harakatsiz hayot kechiradilar. Bulutlilar kolonial organizmlar. Tarkibi ichki skelet (qum tuproq, shoxsimon moddalardan tashkil topgan) va markaziy bo'shliq qismidan tashkil topgan. Ular suvda erigan kislorod bilan nafas oladilar. O'simlik va hayvon qoldiqlari hamda sodda hayvonlar va bakteriyalar bilan oziqlanadilar. Keyingi kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, bulutlilar kichik kvarts zarrachalarini eritib qabul qilish xususiyatiga ham ega ekanlar. Bu bilan ular vitamin C ga bo'lgan talabini qondiradilar.

Ko'payishi kurtaklanish va jinsiy yo'llar bilan bo'ladi. Ba'zi bir turlari zaharli hisoblanadi. Kishilar tomonidan foydalaniladigan bulutlilar ham mavjud. Ularning kelib chiqishi to'g'risida aniq ma'lumotlar yo'q.

**Kovakichaklilar tipi – Coelenterata.** Kovakichaklilar asosan dengizlarda yashaydi, qisman chuchuk suvlarda ham hayot kechiradigan vakillari uchraydi. Ularning 9000 mingga turi bor.

Ularning tanasi ekto va ekzotermadan tuzilgan bo'lib, ularning oralig'ida hujayra tashqarisidagi modda – mezogliya joylashadi. Kovakichaklilarning tipik vakili dengizlarda yashovchi marjon politlar hisoblanib, ular harakatsiz holda hayot kechirib koloniyalarga birlashgan bo'ladi. Ikkinchi vakili meduzalar bo'lib, ular yakka-yakka bo'lib, harakatchan hayot kechiradi. Eng ko'p tarqalgan kovakichaklilarga gidro kiradi.

Kovakichaklilar jinsiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Kovakichaklilar koloniyalari dengizlarda ekologik sistemalarni hosil qilib muhim ahamiyat kasb etadilar.

**Yassi chugalchanglar tipi – Plathelminthes.** Bu tipga mansub hayvonlarning tanasi yassi tuzilishga ega bo'lib, ular suv, tuproq, o'simlik, hayvon va odam organizmlarida parazit holda hayot kechiradilar. Bu tipga ham 9000 mingga yaqin hayvon turlari kiradi. Yassi chugalchanglarning o'lchami 0,5 mmdan 30 m gacha borishi mumkin. Ba'zi bir yassi chugalchanglar epiteliyasining tashqi tomonida xivchinlari yoki kiprikchalari bo'ladi. Qoplovchi epiteliya ostida teri muskullari joylashib teri-muskul xaltasini hosil qiladi. Xalta bilan ichki organlar o'rtasida parenxima joylashgan.

Ovqat hazm qilish organlariga oziq teshikchasi, qizilo'ngach va ichak kirib, ba'zi bir vakillarida (lentasiimonlar) ular umuman bo'lmaydi.

Yassi chugalchanglarning hammasi ham germofraditlardir. Ularda skelet, tomir va nafas olish sistemalari yo'q.

Bu tipga kiruvchi gelmentlarning hammasi parazitlar hisoblanadi.



Kovakichaklilarga qaraganda yassi chuvalchanglarning nerv sistemasi murakkab tuzilishga ega. Lentasimon gelmentlar tanasining bosh qismida juft miya joylashgan yoki tomoq, nerv halqali bo'lib, ulardan nerv hujayralaridan tuzilgan nerv o'simtalari chiqadi.

Bu tip uchta sinfga bo'linadi: kipriklilar, so'ruvchilar yoki tremototlar (Tremotoda) va lentasimonlilar (Cestoda). Kiprikli chuvalchanglar yassi gelmentlar orasida eng sodda tuzilgani bo'lib, ularning o'lchami uzunasiga 5 mm gacha boradi. 3000 dan ortiq turlari mavjud. Ularning ko'pchiligi chuchuk va sho'rlangan suvlarda hayot kechiradi. Ularning ti pikvakili bo'lib Planariya hisoblanadi. Biroq anchagina turlari: dengizdagi qisqichbaqasimonlar, baliqlar va shu kabi boshqa hayvonlar parazitlik qilib hayot kechiradi.

Tremotodalarga 6000 ga yaqin tur kiradi, ular hamma hayvon va odamlarda parazitlik qiladi. Kasallik tarqatuvchi turlariga jigar qurti, mushuk so'ruvchisi, lamo'setsimon so'ruvchi va boshqalar kiradi.

Lentasimonlilar sutemizuvchilar va odamlar paraziti hisoblanadi. Bu sinfga 3000 ta tur kiradi. Ko'p tarqalgan turlariga exinokok, sepen, lentets va shu kabilar kiradi. Ularning hayot sikli turli xil xo'jayinlarda o'tadi.

**Yumaloq chuvalchanglar tipi – Nemathelminthes.** Bu tip vakillarining tanasi uzun silindirsimon bo'lib, qismlarga bo'linmagan. Ularning 10 000 dan ortiq turi mavjud. Ular turli xil ekologik taxminlarda hayot kechirishga moslashgan bo'lib, ba'zi bir vakillari o'simlik, hayvon va odamlarda parazitlik qiladi. Ularning tanasi uch qavatdan tuzilgan bo'lib, tana birlamchi bo'shlig'i va teri muskul xaltasidan tashkil topgan. Bundan tashqari muskul, ovqat hazm qilish, ajratish, nerv va jinsiy sistemalari ham rivojlangan. Parazit hayot kechiruvchi vakillari orasida eng ko'p uchraydigani odam askaridasi (*Ascaris Lumbricoides*), kiyshiy kalla (*Ancylostoma duodenale*), trixonelloz (*Trichinella spiralis*) va shu kabilar bo'lib, odamlarda askaridoz, angilostomoz, trixinelliz kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

**Halqali chuvalchanglar tipi – Annelides.** Bu yuqori shakllangan gelmentlar bo'lib, ular dengiz va chuchuk suvlarda hamda tuproqda ko'p uchraydi. Ularning 10 000 ga yaqin turi mavjud. Ularning uzunligi bir necha mm. dan tortib 2,5 m gacha borishi mumkin.

Tanasi bosh, o'rta qism va anal qismlarga bo'lingan: ularning tanasi uch qavat: tana ikkilamchi bo'shlig'i, teri-muskul xaltasidan tashkil topgan bo'lib, ovqat hazm qilish, nafas olish, qon aylanish, nerv, jinsiy sistemalari hamda har bir segmentda mavjud bo'lgan harakat organlariga ega. Halqali chuvalchanglar tabiatda modda almashinish jarayonida katta ahamiyatga ega bo'lib, ular baliqlar va sudralib yuruvchilar uchun ham oziq hisoblanadi. Tuproq halqali chuvalchangi tuproqni yumshatib, uni

chirindi bilan boyitadi, natijada tuproqning suv va gaz almashinishi bilan yaxshilanadi.

Tibbiyotda tibbiyot piyavkasi (*Hirudo medicinalis*) gipertoniya, tromboz, qon ivish kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

**Bo'g'imoyoqlilar tipi – Arthropoda.** Bular umurtqali hayvonlarning yuksak taraqqiy etgan vakillari bo'lib, ularning 650 000 ga yaqin turi mavjud. Bo'g'imoyoqlilar barcha iqlim sharoitlarida hayot kechiradi.

Bo'g'imoyoqlilar belaterial simmetriyaga xos bo'lib, ularning tanasida ham ikkilamchi bo'shliq bo'ladi. Ko'pchilik bo'g'imoyoqlilarning tanasi 3 bo'lakka bo'lingan: bosh qismi, ko'krak qismi va qorin qismi. Bosh qismida sensor va tashqi nerv markazlari joylashgan. Bosh qismida ko'pincha ko'krak segmentlari birlashib bosh ko'krakni hosil qiladi. Harakatlanish, sezish, hujum qilish uchun mo'ljallangan bo'g'imli oyoqlari ham mavjud. Bo'g'imoyoqlilar tanasi ham uch qavatli bo'ladi. Tanasining tashqi tomonidan skelet vazifasini bajaruvchi xitindan tuzilgan kutikula bo'ladi. Bundan tashqari ularda ovqat hazm qilish, nafas olish, ajratish, qon-tomir, nerv, endokrin va jinsiy sistemalari ham mavjud. Ovqat hazm qilish sistemasi oldingi, o'rta va keyingi bo'limlarga bo'lingan. O'rta bo'limda hazm qilish bezlari joylashgan. Suvda yashovchi bo'g'imoyoqlilarda nafas oluvchi organi jabra bo'ladi. Quruqlikda yashovchilari esa o'pka xaltasi yoki traxiyalar yordamida atmosferadagi kisloroddan nafas oladilar. Qon-tomir sistemasi yurak va aortadan tashkil topgan bo'lib ochiqdir. Ularda qonga o'xshash gemolimfa bo'lib, u asosan transport vazifasini bajaradi hamda suv, ovqat zahirasini saqlab turadi. Ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar ayrim jinsli, biroq germofraditlari ham uchraydi. Hasharotlar orasida partenogenoz yo'li bilan ko'payish ham ko'p uchraydi.

Bo'g'imoyoqlilar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Qisqichbaqasimonlar sinfi.
2. Meristomalar sinfi.
3. O'rgimchaklilar sinfi.
4. Ko'poyoqlilar sinfi.
5. Hasharotlar sinfi.

Jabra bilan nafas oluvchi bo'g'imoyoqlilarga daryo qisqichbaqalari misol bo'la oladi. Bundan tashqari bo'g'imoyoqlilarga o'rgimchaklar, kanalar, falanglar, chayonlar, hasharotlar, burgalar, bitlar ham kiradi.

Ularning ahamiyati nihoyatda katta. Ular barcha ekologik sistemalarning asosiy komponentlariga kiradi. Ko'pchilik vakillari insonlarda parazitlik qilib hayot kechiradi. Ba'zi birlari zaharli hayvonlar hisoblanadi va yana bir qancha turlari madaniy o'simliklarning zararkunandalari bo'lib xizmat qiladi.

**Yumshoq tanlilar yoki mollyuskalar tipi – Molluska.** Yumshoq tanlilar turlarining ko'pligi jihatdan bo'g'imoyoqlilardan keyin ikkinchi o'rinda turib, 80 000 ga yaqin turmi o'z ichiga oladi. Ularning ko'pchiligi chuchuk va sho'rlangan suvlarda yashaydi. Molluskalar nihoyatda polimorf tuzilishga ega. Yetilgan molluskalar tanasining o'lchami 1 mm dan 17 m.gacha borishi mumkin. Ularning tanasi segmentlashgan, oyoqlari bo'lmaydi va tashqi tomondan chanoq bilan qoplangan. Ularda ham organlar sistemasi bo'lib, ovqat hazm qilish sistemasi bukilgan naychasidan iborat. Nafas olish sistemasi teri osti jabralaridan tuzilgan. Qon aylanish sistemasi ochiq, yuragi qorincha va bitta yoki 2 ta bo'lmachadan tashkil topgan. Qon tarkibida gemotsianin, ba'zan gemogloblin bo'ladi. Nerv sistemasi 5 juft gangliydin tuzilgan.

Ko'pchilik molluskalar ayrim jinsli bo'lib, tuxum qo'yib ko'payadi. Ular orasida germofraditlari ham bor.

Bu tip 5 ta sinfga bo'linadi. Molluskalarning turlari (ustritsalar, midiyalar, osminoglar va boshqalar) ni oziq-ovqatda ishlatish mumkin.

**Ignatanlilar tipi – Echinodermata.** Ignatanlilarga 6000 tur kiradi. Ular dengiz va okeanlarda yashaydi. Ularning ko'p tarqalgan vakillariga dengiz tipratikanlari, dengiz yulduzlari va goloturiyalar kiradi. Ignatanlilar tanasi radial simmetriyalar tuzilishiga ega bo'lib, uch qavatdan tuzilgan. Embriinning rivojlanish davrida ularda ikkilamchi og'izning hosil bo'lishi kuzatilib, shu sababli ular ikkilamchi og'izlilar ham deb ataladi.

Ignatanlilarning teri qavati biriktiruvchi to'qima va epidermiss qavatidan, skeleti ohak plastinkasidan tashkil topgan. Ovqat hazm qilish sistemasi ichak naychasidan tuzilgan. Ichakdagi ovqat fermentlar ta'sirida hazm bo'ladi. Nafas olishi teri jabralari yordamida bo'ladi. Ochik dengiz suvi ular uchun "qon" vazifasini o'taydi. Ana shu suv yordamida oziq moddalar ular tanasining barcha qismiga yo'naltiriladi. Nerv sistemasi juda sodda tuzilgan bo'lib, ularda gangliylar bo'lmaydi. Rivojlanishi metamorfoz yo'li bilan bo'ladi. Ignatanlilar boshqa umurtqasiz hayvonlardan farq qilib, ikkilamchi og'izlilar hisoblanadi. Chunki ularning birlamchi og'izlari gastrulyatsiya davrida anal teshigiga aylanib ketadi va yangi ikkinchi og'zi qorin tomonida paydo bo'ladi.

Ularning ba'zi bir oziq-ovqatga ishlatiladigan vakillarini (trepangitlar, midiyalar) e'tiborga olmaganda amaliy ahamiyati deyarli yo'q.

**Xordalilar tipi – Chordata.** Bu hayvonlarning asosiy tipini tashkil etib, ularga 42 000 dan ortiq hayvon turi kiradi. Turli xil sharoitlarda hayot kechiradilar.

Xordalilar uchun xordaning bo'lishi ularning asosiy belgisi hisoblanadi. Xorda o'q shaklida bo'lib, u butun tanasi bo'ylab umurtqa pog'onasidek joylashadi.

Xorda asosiy o'q skeleti hisoblanib, u vakuolasi bo'lgan hujayralardan tashkil topgan. Xordalilarning tubdan taraqqiy etgan vakillarida xorda butun umrining oxirigacha saqlanadi, yuksak xordalilarda esa organizmning rivojlanish davrida u umurtqa pog'onasi bilan almashinadi. Xordalilarda xorda ustida joylashgan naycha shaklida nerv to'plamlari, ovqat hazm qilish naylari bo'ladi. Bundan tashqari ularda embrion davrida yoki butun hayoti bo'yicha ko'p miqdorda jabra urug'chalari mavjud. Pirovardida ularning qorin tomonida yuragi yoki uni almashtiradigan tomirlari ham bo'ladi.

Xordalilar jag'sizlar (Agnatha) va jag'lilar (Gnathostomata) yoki umurtqalilar, (Yertebrata) kenja tiplarga bo'linadi. Jag'sizlarga lansetniklar sinfi kiradi (Amphioki). Lansetnik dengizlarning qirg'oqlarga yaqin joylarida tarqalgan bo'lib, eng ko'p tarqalgan turi lansetnikdir (Branchiostoma lanceolatum). Uning uzunligi bir necha sm bo'ladi. Lansetniklar bosh qismida, miya, jag' va yuraklari yaxshi ajratilmagan.

Tanasining o'q qismi xordadan tuzilgan. Ayrim jinsli bo'lib otalanishi suvda bo'lib o'tadi. Uning xo'jalik ahamiyati yo'q.

**Umurtqalilar – Yertebrota.** Ularning tanasi yaxshi rivojlangan teri qoplami bilan o'ralgan bo'lib, terisi ikki qavat (ko'p qavatli epidermiss va karium) dan tashkil topgan. Teridan tangachalar, patlar, junlar, tuyoqlar va timoqlar hosil bo'lib turadi. Ularda umurtqa pog'onasi yaxshi rivojlangan bo'lib, ko'pchilik umurtqalilarda u skeletga aylanadi. Umurtqalilarda bosh, ko'z va oyoq-qo'llari yaxshi rivojlangan.

Muskul sistemasi ko'ndalang targ'il va silliq muskullardan tashkil topgan. Ovqat hazm qilish organlari ancha murakkab tuzilgan bo'lib, ularning ichagi uch qismga bo'lingan. Ularda jigar va oshqozon osti bezlari ham bo'ladi. Nafas olish jabralar yoki o'pka yordamida bo'ladi.

Qon aylanish sistemasi yopiq bo'lib, u ko'p kamerali yurak arteriya va vena kabi qon tomirlaridan tashkil topgan.

Qoni turli xil hujayralarga ajralgan bo'lib, ochiq limfatik sistemasi ham mavjud.

Ajratuvchi sistemasi ancha takomillashgan bo'lib, u ikki buyrak va siydik yo'llaridan tashkil topgan.

Tuban taraqqiy etgan vakillarida ham rivojlangan nerv sistemasi – miyasi bo'ladi. Yuksak umurtqali hayvonlarda esa miya yarim sharlari yaxshi rivojlangan. Ularning nerv sistemasi markaziy va periferik nerv sistemalariga bo'linadi. Maxsus sezuv organlari (burun, ko'z va quloqlari) ham rivojlangan. Bundan tashqari ularda oshqozon osti bezlari ham shakllangan.

Yumaloq og'izlilardan tashqari barcha umurtqali hayvonlar ayrim jinsli organizmlar bo'lib, jinsiy deformizm yaxshi ko'zga tashlanadi. Erkaklik va urg'ochi jinsli bezlari, juft-juft bo'lib otalanishi tashqi va ichki bo'ladi.

Ba'zi bir vakillarida rivojlanish metamorfoz usulda ham o'tadi.

Umurtqalilar tipi quyidagi sinflarga bo'linadi:

1. Yumaloq og'izlilar (Cyclostomota).
2. Tog'ayli baliqlar (Chonrichthyes).
3. Suyakli baliqlar (Osteichthyes).
4. Suvda va quruqlikda yashovchilar yoki amfibiyalar (Amphibia).
5. Sudralib yuruvchilar yoki reptiliya (Reptilia).
6. Qushlar (Aves).
7. Sutemizuvchilar (Mammalia).

**Yumaloq og'izlilar – Cyclostomota.** Dengiz va chuchuk suvlarda tarqalgan oddiy (primitiv) hayvonlar bo'lib, ularga 40 dan ortiq hayvon turi kiradi. Bu sinfning tipik vakili bo'lib daryo minogasi (Lampetrafluriantilis) hisoblanadi. Oziq-ovqatda foydalaniladi.

**Tog'ayli baliqlar – Chonrichthyes.** Ular asosan dengiz va okeanlarda yashab, 730 ga yaqin turi mavjud. Bu sinfning eng ko'p tarqalgan vakillariga akulalar va skatlar kiradi, ularning o'lchami bir necha sm dan tortib bir necha metrgacha borishi mumkin. Ularga xos xususiyatlardan biri skelet o'rniga tog'aylari bo'ladi hamda terisi tishsimon tangachalar bilan qoplangan. Bir juft suzgich qanotlari, emal bilan qoplangan tishlari va 5–7 juft tashqi jabra yopiq-lari bo'ladi. Teri suyaklari va suzgich pufakchalari bo'lmaydi. Ularning tuxum qo'yib ko'payadigan va tirik tug'uvchi vakillari ham uchraydi. Ulardan ov qilishda foydalaniladi, biroq ba'zi bir vakillari zaharli ham bo'ladi.

**Suyakli baliqlar sinfi – Osteichthyes.** Bu baliqlar chuchuk va okean suvlarida yashab, 1500 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Tog'ay baliqlardan farq qilib ularda suyak skeleti, bosh skeleti suyak tangachalar qoplami, suzgich pufakchalari (yoki o'pkalari) bo'ladi.

Tanasi bosh, gavda va dum qismlariga ajralgan. Tashqi tomonidan teri bilan qoplangan. Muskullar sistemasi qismlarga ajralgan bo'lib, jag'larini, ko'zlarini va boshqa organlarini harakatga keltiruvchi muskullari bo'ladi.

Ovqat hazm qilish sistemasi og'iz teshigi, og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach, me'da ichaklardan tashkil topgan bo'lib, ular anal teshigi bilan tugaydi.

O't xaltasi, jigar va oshqozon osti bezlari ham bo'ladi. Nafas olish jabra apparati yordamida bo'ladi.

Qon-tomir sistemasi ularda bitta qon aylanish doirali bo'lib, tanasining oldingi qismida 2 kamerali yuragi joylashadi (bitta qorincha va bo'lmacha). Ajratish organi birlamchi buyrakdan tuzilgan.

Ularda ancha takomillashgan nerv sistemasi bo'lib, bosh miyadan 10 ta juft nerv tolalari orqa va qorin tomoni bo'ylab tanaga tarqalgan. Suyakli baliqlar ayrim jinsli bo'lib, ularning otalanishi tashqi bo'ladi. Ular

ulkan xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lib, inson uchun oziq-ovqat manbayi hisoblanadi. Ulardan chorva mollari uchun yem-xashak olish mumkin. Ularning ba'zi bir turlaridan dorivor modda olinsa (baliq yog'ini), ba'zi bir turlari esa inson uchun zaharli hisoblanadi.

**Suvda, quruqlikda yashovchilar — Amfibiya.** Amfibiylar suv va quruqlikda yashovchi hayvonlarning oraliq holatini egallab, ularga 4 000 ga yaqin tur kiradi. Ularning butun hayoti ba'zi lichinka davrida suv bilan bog'langan. Ular suvga yaqin joylarda, nam yerlarda yoki suvda yashaydi. Ulardan birinchi bo'lib ovoz paydo bo'lgan. Ularning tanasi yalang'och teri bilan qoplangan bo'lib, teri ustida shilimshiq moddasi bo'ladi. Tanasi bosh va tana qismlarga ajralgan. Ko'krak qafasi va qovurg'alar ularda bo'lmaydi. Biroq besh bo'lakli orqa va oldingi oyoqlari mavjud. Muskul sistemasi yaxshi rivojlangan.

Ovqat hazm qilish organlari og'iz bo'shlig'i, tomoq, qizilo'ngach, me'da va ichaklardan tashkil topgan bo'lib, kloaka bilan tugaydi. Tili yaxshi rivojlangan. Jigar, oshqozon osti bezi va so'lak bezlari ham bo'ladi.

Lichinkalari jabralari bilan yetilgan organizm esa o'pkasi bilan nafas oladi. Nafas olishda anchagina kapillyarlar bo'lgan terisi ham ishtirok etadi.

Qon-tomirlar sistemasi uch kamerali yurakdan (ikkita bo'lmacha, bitta qorincha), arteriya, vena va kapillyar qon-tomirlaridan tashkil topgan ikkita qon aylanish doirasi bo'lib, ularda vena va arterial qonlar aralashib ketadi.

Ayirish organi primitiv shakldagi juft buyrak, ikkita siydik yo'llari, qovuq va kloakadan tashkil topgan. Amfibiylar ayrim jinsli organizmlar bo'lib, urg'ochilarida ikkita tuxumdon, erkaklarida 2 ta urug'don bo'ladi. Rivojlanishi metamorfoz yo'li bilan bo'ladi. Tuxumdondan lichinka chiqib (suvda) itbaliqqa aylanadi.

**Sudralib yuruvchilar sinfi — Reptiliya.** Ular chin quruqlik hayvonlari bo'lib, 7000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi.

Xarakterli belgilaridan biri ular quruqlikda tuxum qo'yib ko'payadi, o'pkasi bilan nafas oladi va terisi shoxsimon o'simtalar bilan qoplangan. Tuxum qattiq po'choq bilan o'ralgan bo'lib, tuxum sarig'i yaxshi rivojlangan. Ularning homilasini himoya qiluvchi qobiq-amnion yaxshi rivojlangan. Shu sababli suvda va quruqda yashovchilar, qushlar va sutemizuvchilar bilan birga bir guruhga, ya'ni amniotlarga kiritilgan.

Ularda birinchi bo'lib nerv sistemasida katta yarim sharlar po'stlog'i paydo bo'lgan, tanasi shoxsimon tangachalar bilan qoplangan teri qavati bilan o'ralgan bo'lib, unda shilimshiq moddasi bo'lmaydi.

Tanasi bosh, bo'yin, gavda, dum va oyoq-qo'llaridan tashkil topgan

(ilonlar bundan mustasno). Skeleti ham yaxshi rivojlangan bo'lib, u bosh, bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum qismlariga ajralgan. Ba'zi turlaridan bo'lak hammasining bosh skeleti monolit tuzilgan (ko'z, burun teshiklaridan tashqari). Bo'yin umurtqasida atlant va epilitrofeiy bo'lib, ular yordamida bosh qismi harakati kengayadi. Oyoqlari besh barmoq bilan tugaydi.

Skelet-muskul sistemasi suvda va quruqlikda yashovchilarga nisbatan kuchli rivojlangan. Ovqat hazm qilish sistemasi ham kuchli differensiyalangan bo'lib, ko'richak qoldiqlari ham bo'ladi.

Nafas olish sistemasi. Traxeyalari bronxlarga bo'linib o'pkaga kirib boradi. Teri orqali nafas olish ularda bo'lmaydi. Qon-tomir sistemasi ham ancha takomillashgan bo'lib, yuragi uch kamerali. Yurak qorinchasi to'siq bilan arterial va venoz bo'laklarga ajralgan. Timsohlarda esa to'rt kamerali yurak rivojlangan. Sudralib yuruvchilarda to'la ajralmagan ikkita qon aylanish doirasi mavjud bo'lib, natijada venoz va arteriya qonlari qisman ajralib ketadi. Ayirish organi bir juft buyrak va kloakaga boruvchi bir juft siydik yo'llaridan tuzilgan qovug'idan iborat.

Nerv sistemasi ham ancha progressiv tuzilishga ega bo'lib, uning bosh miyasi, uzunchoq miya ham bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining boshlang'ich qismi rivojlangan. Bosh miyadan 12 juft bosh miya nervlari boshlanadi. Sudralib yuruvchilarda yuksak hayvonlarga xos bo'lgan barcha endokrin bezlari bo'ladi.

Ularning tana harorati tashqi muhitga bog'liqdir. Sudralib yuruvchilar ayrim jinsli organizmlar bo'lib, ularda jinsiy deformizm kuchli rivojlangan. Ular orasida tuxum qo'yib ko'payadigan hamda tirik tug'uvchi vakillari ham uchraydi. Biroq tirik tug'uvchilari keng tarqalgan bo'lib, bu sinf tangachalilar, toshbaqalilar, timsohlar, dastlabki kaltakesaklar kabi turkumlarga (tartiblarga) bo'linadi. Ularning xo'jalik ahamiyati katta. Masalan, ko'pchilik ilonlar zahar saqlaydigan bo'ladi yoki tishlari bo'ladi. Terisi ham sanoatda ishlatiladi. Ba'zi bir toshbaqalar va ularning tuxumlari ovqatga ishlatiladi. Timsohlarning ham xo'jalik ahamiyati (terisi ishlatiladi) katta, biroq inson hayoti uchun ular xafv tug'dirishlari mumkin. Sudralib yuruvchilar qushlar va sutemizuvchi hayvonlarning dastlabki avlodlari hisoblanadi.

**Qushlar sinfi** — **Aves**. Ular uchishga moslashgan umurtqali hayvonlar guruhiga mansub bo'lib, 9000 mingga yaqin turi mavjud. Yer yuzining barcha qismlarida uchrab, eng ko'p turlari tropik iqlim sharoitida yashaydi. Ikkita orqa oyoqlari harakatda bo'lsalar, oldingi oyoqlari qanotga aylanib 3 ta barmoq qoldiqlariga ega. Tanasi kompakt tuzilgan bo'lib, qanot muskul-larini birlashtirib turgan ko'krak qismi katta bo'ladi. Bosh va skelet suyaklari

havo bilan to'lgan, dum suyagi kalta bo'ladi. Ko'krak qafasining skeleti kuchli rivojlangan. Bosh suyaklari birlashgan, bo'yin umurtqasi juda harakatchan, bel, dumg'aza va dum umurtqa suyaklari ham birlashgan bo'ladi. Tanasi bezli tuklari bo'lgan yupqa teri bilan qoplangan. Terisidan tana patlari, shoxsimon tangachalar, oyoq barmoqlaridagi tirnoqlar hosil bo'lib turadi.

Ko'krak, bo'yin va oyoq muskullari kuchli rivojlangan. Ularda ovqat hazm qilishda qatnashadigan tishlari bo'lmaydi. Biroq kengaygan qizilo'ngachi (buqoqlari) bo'lib, u yordamida ovqat yumshatiladi. Ikki palladan iborat jigari, yaxshi rivojlangan o't xaltasi bo'ladi.

O'pkasi bilan nafas oladi. Qushlar uchun qush nafas olish xususiyati mavjud, ya'ni uchgan vaqtida qanotlarini yoygan paytlarida havo o'pka orqali o'tadi. Bu esa uchish paytida gazlarning intensiv almashinishini ta'minlaydi.

Qushlarda ikkita qon aylanish doirasi mavjud bo'lib, yurak to'liq o'ng venoz va chap arterial qismlarga bo'lingan. Arterial va venoz qonlar qo'shilmaydi. Tana harorati doimiy bo'lib, 42–45 °C atrofida bo'ladi.

Ayirish sistemasi ikkita buyrak, ikki siydik yo'llaridan tashkil topgan bo'lib, ular kloakaga ochiladi, qovug'i bo'lmaydi.

Nerv sistemasi yaxshi rivojlangan bo'lib, bosh miya qismi yaxshi taraqqiy etgan. Bosh miyada nisbatan katta bosh miya yarim shari sezgi qismi bo'lib, miyacha ham yaxshi rivojlangan, 12 juft bosh miya nervlari ham mavjud.

Qushlar ayrim jinsli hayvonlar guruhiga kirib demorfizm yaxshi rivojlangan. Qushlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati beqiyos bo'lib, ulardan go'sht, tuxum, pux oladilar.

Ba'zi bir Markaziy Osiyodagi qushlar kana tifi kasalligini tarqatuvchi viruslarning manbayi ham hisoblanadi.

Qushlarning avlodlari qadimiy chopib yuruvchi, sudralib yuruvchilar hisoblanadi.

**Sutemizuvchilar sinfi – Mammalia.** Yuksak tuzilishga ega bo'lgan quruqlik hayvonlari bo'lib, ular turli xil geografik muhitda hayot kechiradilar. Hozirgi kunda eng ko'p tarqalgan hayvonlar jumlasiga mansub bo'lib, ularga 3200 ga yaqin tur kiradi.

Sutemizuvchilarning xarakterli belgi va xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

- a) bolasini sut bilan boqadi;
- b) homila yana bachadon ichida yetiladi;
- d) nerv sistemasi va termoregulyatsiya mexanizmining takomillashganligi sababli ularning tana harorati doimiy (o'zgarimas) bo'ladi, bu esa ularning turli xil iqlim sharoitida faollik xususiyatini ta'minlaydi;
- e) terisi tuklar yoki junlar bilan qoplangan, og'irligi 2 grdan (yer qazuvchi) tortib 150 tonnagacha (ko'k kitlar) boradi.



Sutemizuvchilarning terisi ko'p miqdorda teri va yog' ishlab chiqaruvchi bezlar bilan ta'minlangan. Teri osti to'qimasida yog' hujayralari bo'ladi. Sutemizuvchilar terisidan tuklar, tirnoqlar, tuyoqlar va shoxlar hosil bo'lib turadi.

O'q skeleti bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum umurtqalariga ajralgan. Son suyaklari kuchli rivojlangan bo'lib, ancha katta (ba'zi bir turlarida 1500–2000 kg gacha bo'lgan) yukni ko'tara oladi. Muskul sistemasini ham kuchli rivojlangan. Ovqat hazm qilish sistemasida ham bo'limlar bo'lib, u oxirgi chiqaruv teshigi bilan tugaydi. Tishlari (kitlardan bo'lak) yaxshi taraqqiy etgan. Ovqatlanishiga ko'ra ular o'simlikxo'r va go'shtxo'rlarga bo'linadi.

Nafas olish organlari o'pka, traxeyalar, bronxlar, bronx alviolalar va alviolalardan tashkil topgan.

Qon-tomir sistemasini takomillashgan bo'lib, u to'rt kamerali yurakdan, ikkita qon aylanish doirasidan, chap aorta yoyidan tashkil topgan. Eritrotsitlarida yadro bo'lmaydi.

Ayirish sistemasini qovuq, siydik chiqaruvchi kanalga ochiladi, ikkita buyragi va undan chiqqan siydik yo'llari qovuqqa borib tutashadi.

Ularda kuchli rivojlangan va takomillashgan nerv sistemasini mavjud. Bosh miya yarim sharlari, ayniqsa, kuchli rivojlangan. Miyacha yaxshi rivojlangan. Sezgi organlari kuchli rivojlangan. Eshitish organi tashqi quloq, tashqi teshik, uchta eshitish suyakchasi va tovush qabul qiluvchi apparatlardan tuzilgan.

Hid bilish organi burun chanoqlari va burun labirientidan tuzilgan. Ko'rish organlari yaxshi taraqqiy etgan. Ichki sekretiya bezlari kuchli rivojlangan. Ko'payishi jinsiy yo'l bilan bo'lib, urg'ochi va erkak individlarida ham jinsiy bezlar ikkitadan bo'ladi. O'talanishi ichki sutemizuvchilar orasida tuxum qo'yib ko'payuvchi turlari ham bo'lib, ularga o'rdakburunlar, yexidnalar, proyexidnalar kiradi. Ular Avstraliya qit'asida yashaydi.

Bolasini xaltasida boqib yuruvchilari ham bor (chunki ularda yo'ldoshlar bo'lmaydi) bo'lib, ularga Avstraliyada va Janubiy Amerikada hayot kechiruvchi kengurular, xaltali bo'rilar kiradi.

Sutemizuvchilarning tuzilishi ham, hayot kechirishi ham har xil bo'ladi. Ularning yer ustida, yer ostida, suvda, hattoki, havoda uchib yuruvchi tur (ko'rshapalaklar) lari ham mavjud.

Sutemizuvchilarning xalq xo'jaligidagi va inson hayotidagi ahamiyati beqiyosdir. Ko'pchiliklari, ayniqsa, uy hayvonlari xo'jalikda yuksak ahamiyatga ega bo'lib, inson uchun oziq-ovqat va sanoat uchun xomashyo beradi. Bir qancha turlari ovlashda foydalaniladi. Masalan, mo'ynachilikda 20

dan ortiq sutemizuvchi turlaridan foydalaniladi. Ko'pchiligi odamlarga yuqadigan parazit kasalliklarning manbai yoki rezervlari bo'lib ham xizmat qiladi.

### **Muhokama savollari:**

1. Sodda hayvonlarning tuzilish xususiyatlari qanday, ularning tabiatda va inson hayotidagi ahamiyati nimadan iborat?
2. Yassi, yumaloq va halqali chuvalchaglarning farq qiluvchi xususiyatlari nimadan iborat?
3. Bo'g'imoyoqlilar klassifikatsiyasi qanday prinsipga asoslanadi?
4. Bo'g'imoyoqlilarning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyatini yoriting.
5. Xordalilar tipiga tavsif bering, ularning klassifikatsiyasi.
6. Umurtqali hayvonlar tuzilishining xarakterli belgi va xususiyatlarini ayting.
7. Qushlarda uchishga moslanishning progressiv belgilari nimadan iborat?
8. Sutemizuvchi hayvonlarning asosiy belgi va xususiyatlarini tushuntirib bering.
9. Sutemizuvchilarning inson hayotidagi ahamiyati nimadan iborat?

### **Adabiyotlar:**

1. Пехов А.П. Биология с основами экологии. -Санкт-Петербург: 2000. стр. 55–88.
2. Хадорн Е., Венер Р. Общая зоология. – М: Мир, 1989, стр. 523.

## **VII BOB. BIOSFERA**

### **Biosfera haqida umumiy tushuncha**

Biosfera yunoncha "bios"-hayot, "sfera" – shar so'zlaridan olingan bo'lib, bu atama fanga birinchi marta avstriyalik geolog olim E.Zyuss (1875) tomonidan kiritilgan. U yer sharining hayot mavjud bo'lgan qavatini birinchi bo'lib biosfera deb atagan bo'lsa-da, lekin biosfera haqidagi ta'limotni rus akademigi V.I.Vernadskiy (1863–1945) yaratgan va rivojlantirgan.

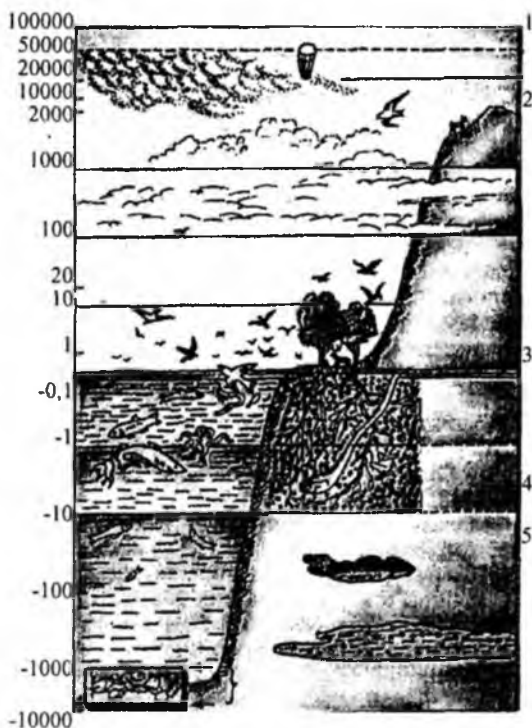
U o'zining 1926-yilda yozgan "Biosfera" degan asarida biosferani tirik organizmlar yashaydigan va ular ta'sirida o'zgarib turadigan yer shari-ning bir qismi deb ta'riflaydi. Yerdagi hamma biogeotsenozlarning yig'indisi biosferani tashkil qiladi. Shunday qilib, biosferaning elementar (eng kichik) birligi biogeotsenozlardir.

Biosferaga juda qadimiy organizm bakteriyalardan tortib, odamgacha bo'lgan organizmlar kiradi. Biosfera tirik va o'lik tarkibiy qismdan iborat. Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yig'indisi (bakteriyalar, o'simliklar, hayvonlar) biosferaning tirik qismini tashkil etadi. Tirik organizmlar asosan yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidro-

sfera), qattiq (litosfera) qobiqlarida joylashgan. Keyingi ma'lumotlarga qaraganda, biosferaning yuqori chegarasi dengiz sathidan 22 km balandlikda troposferada va pastki chegarasi (litosferaning) 3–5 km chuqurlikda ham uchraydi va hatto okeanning (gidrosfera) 11 km chuqurligida ham hayot mavjuddir. Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitlarga o'ta chidamli bakteriyalar va zamburug'lar sporalari uchraydi. Biosferaning quyi chegarasi okeanlarning eng chuqur joylariga va litosferada neft bor bo'lgan anoerob bakteriyalar yashaydigan qismlarigacha tarqalgan. Biosferaning o'lik tarkibiga atmosferaning, gidrosferaning va litosferaning moddalar va energiya almashinuvi jarayonida qatnashuvchi qismlari kiradi.

### Tirik organizmlar biosferaning asosiy qismi

Biosferada tirik organizm eng muhim ahamiyatga ega bo'lib, akademik V.I.Vernadskiy ularning quyidagi funksiyalarini belgilab beradi.



### Biosferada organizmlar-ning tarqalish chegaralari.

1 – ozon qatlami, 2 – qorlar chegarasi,

3 – tuproq, 4 – g'orlarda yashovchi hayvonlar, 5 – neft quduqlaridagi bakteriyalar

**1. Gaz almashinishi.** Bu funksiyasi fotosintez va nafas olish jarayoniga bog'liq. Avtotrof organizmlarning organik moddalarini sintezlash jarayonida qadimgi atmosfera tarkibidagi karbonat angidrid ko'p miqdorda sarflanadi. Yashil o'simliklar tobora ko'payib borishi bilan atmosferaning gaz tarkibi ham o'zgarib boradi. Karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod esa ortib boradi. Atmosfera tarkibidagi kislorodning hammasi tirik organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Nafas olish jarayonida kislorod sarflanib, karbonat angidrid hosil bo'ladi va u yana atmosferaga chiqariladi.

**2. Konsentratsiyalash funksiyasi.** Tirik organizmlar tomonidan atrof-muhitda tarqalgan kimyoviy elementlarning to'planishidir. Masalan: o'simliklar fotosintez jarayonida kimyoviy elementlarni tuproqdan (kaliy, fosfor, azot, vodorod va boshqalarni), havodan uglerodni olib, hujayrada organik moddalar hosil qiladi. Jamg'arish funksiyalari tufayli tirik organizmlar ko'p miqdorda cho'kma jinslarni, masalan, bo'r, ohak jinslarini hosil qiladi.

**3. Oksidlanish qaytarilish funksiyasi.** O'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlarning temir, oltingugurt, marganes, azot va boshqalarning aylanishini ta'minlaydi. Masalan, tuproqdagi ximosintezlovchi bakteriyalar ana shu jarayonlarni amalga oshiradi. Shuning natijasida  $H_2S$  temir rudasining ba'zi turlari har xil azot oksidlari hosil qiladi.

**4. Biokimyoviy funksiyalari.** Bunda tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida va ularning o'limidan keyin biokimyoviy jarayonlarni ta'minlaydi. Bu funksiya natijasida organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lgan organizmlarning parchalanishi, chirishi kabi jarayonlar bo'lib turadi.

### **Tirik organizmlarning xilma-xilligi va ularning yer sharida tarqalishi, quruqlik va okean biomassalari**

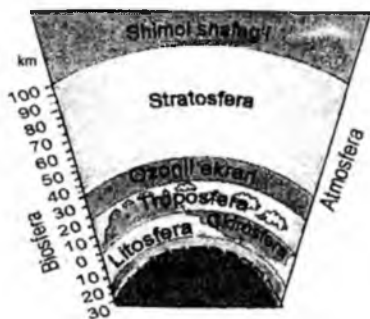
Biosferadagi tirik moddalar (organizmlar)ning umumiy massasiga biomassa deyiladi. Hozirgi vaqtda yer sharida yashaydigan barcha tirik organizmlarning 2 milliondan ortiq turi mavjud bo'lib, shundan 1,5 millionga yaqin turi hayvonlarga va 500 mingga yaqini esa o'simliklarga xosdir. Shu turlarning 93 % i quruqlikda, 7 %i suvda hayot kechiradi. Okeanlar yer yuzining 70 % ini egallaganiga qaramay, yer biomassasining 0,13 % ini hosil qiladi. O'simliklar ma'lum bo'lgan organizm turlarining 21 % ini yer biomassasining 99 % dan ortig'ini tashkil etadi.

Hayvon turlari barcha organizmlarning 70 % ini qamrab olganiga qaramay ularning biomassasidagi hisssasi 1 % dan kamroqdir, hayvonlardan 96 %i umurtqasizlar va 4 % i esa umurtqalilardan iborat.

lilarning faqat 10 % i sutemizuvchilarga to‘g‘ri keladi. Yer yuzidagi tirik organizmlar biomassasi  $2,423 \times 10^{12}$  tonnani tashkil etib, bu o‘zining massasiga ko‘ra o‘lik moddalarning 0,01–002 % nigina tashkil etsa ham, lekin biosferaning asosiy funksiyalarini amalga oshirishdagi roli kattadir.

Barcha biomassaning  $2,42 \times 10^{12}$  tonnasini quruqlikda yashovchi organizmlar tashkil etsa, qolgan  $0,003 \times 10^{12}$  tonnasi suvda yashovchi organizmlarga to‘g‘ri keladi. Hisoblarga ko‘ra yer yuzidagi barcha tirik organizmlarning uchdan bir qismi bir hujayrali organizmlar, bakteriyalar va sodda hayvonlar hissasiga tushadi. Tirik organizm tarkibida 65–70 % kislorod, 10 % gacha vodorod uchrasa, qolgan 60 element faqat 20–25 % ni tashkil etadi, xolos.

**Quruqlik biomassasi.** Quruqlik yuzasining turli hududlarida biomassa



miqdori bir xil emas. Qutblardan ekvatorga borgan sari biomassa miqdori va organizmlar turlarining soni ortib boradi. Ayniqsa tropik iqlim sharoitida o‘simliklar turlari juda ko‘p bo‘ladi. Zich va bir necha yaruslarda o‘sadi. Hayvonlar ham har xil yaruslarda joylashgan. Ekvatorga biogeotsenozlarda hayot zichligi juda yuqori bo‘ladi. Organizmlar o‘rtasida yashash joyi, oziq-ovqat, yorug‘lik, kislorod uchun raqobat kuchli bo‘ladi. Qutblarda buning aksini ko‘ramiz. Odamning ta‘sirida

biomassa hosil bo‘ladigan maydonlar keskin o‘zgarishi mumkin, shuning uchun ham sanoat va qishloq xo‘jalik maqsadlarida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish lozim. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogeotsenozlari egallaydi.

Tuproqda bakteriyalar, qorinoqchililar, infuzoriyalilar, nematodlar, kanalar, hasharotlar, kichik sutemizuvchilar va o‘simliklar hayot kechiradi. Tuproqda bu organizmlar zich joylashgan. Masalan: bir tonna qora tuproqda mikroorganizmlarning soni  $25 \times 10^6$  ga yetishi mumkin. Yoki 1 gektar tuproqda 2,5 mlngacha yaqin yomg‘ir chuvalchangi yashashi mumkin. Tuproqda gazlar almashinishi ham tinmasdan davom etib turadi, havo tarkibidagi kislorod o‘simliklarga yutiladi va kimyoviy birikmalar tarkibiga kiradi. Azot esa azot to‘plovchi bakteriyalar tomonidan o‘zlashtiriladi. Kunduzi tuproq qiziganda undan karbonat angidrid, vodorod sulfid, ammiak ajraladi.

Shunday qilib, tuproq biogen usulda hosil bo‘ladi. Tuproq anorganik va

organik moddalardan hamda tirik organizmlardan tashkil topgan. Biosferadan tashqarida tuproqning hosil bo'lishi mumkin emas. Tuproq tirik organizmlarning yashash muhiti bo'lib, undan o'simliklar o'ziga xos oziq moddalar bilan suvni oladi. Tuproqda kechadigan jarayonlar moddalarning biosferada aylanishining tarkibiy qismini tashkil etadi. Odam xo'jalik faoliyati ko'pincha tuproq tarkibining o'zgarib borishiga, undagi mikroorganizmlarning nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham tuproqdan doimo oqilona foydalanish zarur.

**Okean biomassasi.** Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Suvning asosiy qismi okean, dengizlar bo'lib, ularning tarkibida 60 ga yaqin kimyoviy elementlar va tuzlar bo'ladi. Organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan kislorod va karbonat angidridi suvda yaxshi eriydi. Suvdagi hayvonlar nafas olish jarayonida  $\text{CO}_2$  ajratadi. O'simliklar fotosintez natijasida suv kislorod bilan boiydi. Okean suvlarining 100 m gacha bo'lgan yuqori qatlamda bir hujayrali suvo'tlari juda ko'p bo'lib, okean va dengizlarda yashovchi fotoplanktonlarga diatom suvo'tlari va bakteriyalar, zooplanktonlarga ko'p hujayrali kovakichaklilar, chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar, umurtqasiz hayvonlarning lichinkalari va shu kabilar kiradi. Ular mikroplanktonni (yunoncha "planktos" sayyor, ko'chib yuruvchi degan so'zdan olingan) hosil qiladi. Sayyoramizdagi fotosintez jarayonining 30 % ga yaqini suvda kechadi, suv o'tlari quyosh energiyasini qabul qilib uni kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning asosiy ozuqasi planktonlardir. Suvning tubiga yopishib hayot kechiruvchi organizmlar bentos deb ataladi (yunoncha "bentos"— chuqurdagi degan so'zdan olingan). Bentos hayvonlarga bulutlilar, kovakichaklilar, chuvalchanglar, molluskalar, qisqichbaqasimonlar, ignatanlilar, asidiyalar, o'simliklar, suvo'tlari kiradi. Bulardan tashqari nektonlar ham bo'lib, ular yirik suzib yuruvchi hayvonlar (dengiz sutemizuvchilari, baliqlar, kaltakesaklarni o'z ichiga oladi) okeanning tubida juda ko'p bakteriyalar mavjud bo'lib, ular organik moddalarni anorganik moddalarga aylantiradi. Gidrosfera ham biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Gidrosfera sayyorada issiqlik va namlikning taqsimlanishida, moddalar aylanishida muhim rol o'ynaydi.

### **Biosferada moddalar davriy aylanishi va energiyaning o'zgarishi**

Biosferaning eng asosiy funksiyalaridan biri kimyoviy elementlarning davriy aylanishini ta'minlashdir. Biosferadagi biotik aylanish yerda yashaydigan hamma tirik organizmlar ishtirokida bo'ladi. Kimyoviy elementlarning bir birikmadan ikkinchisiga yer qobig'i tarkibidan tirik organizm-

larga, keyin esa ularning anorganik birikmalariga va kimyoviy elementlarga parchalanib, yana yer qobig'ini tarkibiga o'tishi moddalar va energiyaning davriy aylanishi deyiladi. Bu aylanish uzluksiz davom etadigan jarayondir. Yerdagi organizmlar uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar zahirasi cheksiz emas. Bu elementlar faqat iste'mol qilinganda, ertami-kech ular tugab, hayot to'xtab qolishi mumkin edi. Biroq bunday bo'lmaydi. Nima uchun? Yashil o'simliklar quyosh energiyasidan foydalanib, anorganik moddalardan organik moddalar hosil qiladi. Boshqa tirik organizmlar iste'mol qiluvchi geterotroflar, parchalovchilar esa bu moddalarni parchalaydi va mineral moddalarga aylantiradi. Bu yangi hosil bo'lgan mineral moddalarni esa yana yangi o'simliklar, yangi organik moddalarni sintezlaydi.

Yerdagi moddalarning davriy aylanishini ta'minlaydigan birdan bir manba quyosh energiyasidir. Bir yil davomida yerga tushadigan quyosh energiyasi  $10,5 \times 10^{20}$  kJ ni tashkil etadi. Bu energiyaning 42 % i yerdan koinotga qaytadi, 58 % i esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi, quyosh energiyasining 10 % suv va tuproqdagi suvni bug'lantirish uchun sarflanadi.

Har bir minutda 1 mlrd tonnaga yaqin suv yer yuzasidan bug'lanib turadi. Yerga yetib keladigan quyosh energiyasining 0,1–0,2 % i yashil o'simliklar fotosintez jarayonini amalga oshirishga sarflanadi. Kimyoviy elementlar doimiy ravishda bir organizmdan ikkinchisiga, tuproqdan, atmosferadan, gidrosferadan tirik organizmlarga, ulardan esa yana atrofmuhitga o'tib, biosferadagi jonsiz moddalar tarkibini to'ldiradi.

Bu jarayonlar tinimsiz, cheksiz davom etib turadi. Masalan, atmosfera kislorodining hammasi 2000-yil davomida, karbonat angidrid 200–300 yil, biosferadagi barcha suvlar esa 2 mln. yil davomida tirik modda orqali o'tadi. Biogen migratsiyasining 2 xili mavjud. Birinchisini mikroorganizmlar, ikkinchisini esa ko'p hujayrali organizmlar amalga oshiradi.

Karbonat angidrid o'simliklar tomonidan qabul qilinib, fotosintez jarayonida uglevodlarga, lipidlarga, oksidlarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar boshqa hayvonlar tomonidan iste'mol qilingan hamma tirik organizmlar nafas olish jarayonida atmosferaga karbonat angidridni ajratib chiqaradi. O'lik o'simlik va hayvonlar ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi, minerallashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti karbonat angidrid bo'lib, u tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajralib chiqadi.

Uglerodning bir qismi esa tuproqda organik birikmalar sifatida saqlanib qoladi. Dengiz suvida uglerod, ko'mir kislota va uning suvda eriydigan tuzlari sifatida yoki  $\text{CaCO}_3$  bo'lib, ohaktoshlar, korallar shaklida to'planadi.

Uglerodning bir qismi dengiz tubida choʻkindi ohaktoshlar sifatida toʻplanib, uzoq vaqt davomida biogen migratsiyada qatnashmaydi. Vaqt oʻtishi bilan togʻ hosil boʻlish jarayonlari natijasida choʻkma jinslar yana yuqoriga koʻtariladi, kimyoviy oʻzgarishlar natijasida yana davriy aylanishga qoʻshiladi. Uglerod atmosferaga avtomashinalardan, zavod va fabrikalardan ajraladigan tutunlardan ham oʻtadi.

Biosferada uglerod aylanishi natijasida energiya resurslari: neft, toshkoʻmir, yoqilgʻi gazlari, torf, yogʻoch hosil boʻlib, ular inson amaliy faoliyatida keng foydalaniladi. Yuqorida keltirilgan hamma moddalar fotosintezlovchi oʻsimliklarning mahsulotlari hisoblanadi. Yogʻoch, torf oʻrnini toʻldirsa boʻladigan, neft, gaz va toshkoʻmir esa oʻrnini toʻldirib boʻlmaydigan tabiiy boyliklar hisoblanadi.

Azot eng muhim elementlardan biri boʻlib, u oqsillar va nuklein kislotalarning tarkibiga kiradi. Azot atmosferadan yashin paytida azot va kislorodning birikib azot IV oksidi hosil qilishi natijasida oʻzlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning havo tarkibidagi azotni oʻzlashtirishi natijasida oʻtadi.

Suvda va tuproqda azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar va suvoʻtlari yashaydi. Bu bakteriya va suvoʻtlari oʻlib minerallashishi natijasida ular tuproqni azot bilan boyitadi. Har bir gektar tuproqda 25 kg azot toʻplanishi mumkin. Azot oʻsimliklar ildizi orqali poya va barglariga oʻtadi va shu joylarda oqsil biosintezlanadi. Oʻsimlik oqsillari hayvonlar uchun asosiy azot manbai hisoblanadi. Oʻsimlik va hayvon organizmlari oʻlgandan soʻng bakteriya va zamburugʻlar taʼsirida oqsillar parchalanib ammiak ajralib chiqadi. Ajralgan ammiak qisman oʻsimliklar, qisman esa bakteriyalar tomonidan oʻzlashtiriladi. Ayrim bakteriyalar faoliyati natijasida ammiak nitratlarga aylantiriladi. Nitratlar ammoniyli tuzlar kabi oʻsimlik va mikroorganizmlar tomonidan isteʼmol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha qaytarilib atmosferaga chiqariladi. Bu jarayonni denitrifikatsiya deyiladi. Shu tarzda azotning tabiatda davriy almashinishi davom etaveradi. Shunday qilib, jonli (biotik), jonsiz (abiotik) tabiatning oʻzaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga oʻtib, oʻzgarib yana qaytadan abiotik holatga qaytadi. Biogen migratsiyada qatnashuvchi organizmlarni 3 ta katta guruhga ajratish mumkin:

**1. Produtsentlar.** Anorganik moddalardan tirik organik moddalarni hosil qiluvchilar. Bularga fotosintezlovchi barcha yashil oʻsimliklar kiradi.

**2. Konsumentlar** yoki isteʼmol qiluvchilar. Produtsentlar hosil qilgan organik moddalarni isteʼmol qiladi. Ularga hayvonlar va parazit oʻsimliklar kiradi.



**3. Redutsentlar.** Organik moddalarni parchalovchilar, avvalgi holatiga qaytaruvchilar. Ularga bakteriyalar, zamburug'lar, saprofit o'simliklar kiradi.

### **Biosfera evolyutsiyasi**

Biosferaning evolyutsiyasini 3 ta asosiy bosqichga ajratish mumkin:

1. Biotik bosqich aylanishiga ega bo'lgan birlamchi biosferaning hosil bo'lishi. Bu bosqich taxminan 3 mlrd. yil ilgari boshlanib, paleozoy erasi-ning kembriy davrida o'z nihoyasiga yetadi.

2-bosqichda ko'p hujayrali organizmlar hosil bo'lib, rivojlanadi va biosferaning evolyutsiyasi yana davom etadi. Bu davr 0,5 mlrd. yillar oldin kembriy davridan boshlanib, hozirgi zamon odamlari paydo bo'lishi bilan tugallanadi.

3-bosqichda biosfera hozirgi zamon odamlari ta'sirida rivojlanadi. Bundan 40–50 ming yillar oldin boshlanib, hozirgi davrgacha davom etmoqda.

Biosfera tarixida u 2 xil omilning (tabiiy-geologik, iqlim o'zgarishlari) ta'siri ostida rivojlanib keladi. Biosferaning birinchi va ikkinchi bosqichlari faqat biologik qonuniyatlar asosida kechadi.

Shuning uchun ham bu ikkita davr biogen davri deb ataladi. Bu davrda hayot paydo bo'ladi va rivojlanadi. Uchinchi davr kishilik jamiyatining paydo bo'lishi bilan bog'liq.

**Biogenez bosqichi.** Yerda biosfera birinchi tirik organizmlar bilan birga paydo bo'lgan. Birinchi paydo bo'lgan organizmlar bir hujayrali geterotrof, anaeroblar edi. Ular taxminan 3 mlrd. yil avval paydo bo'lgan, energiyani bijg'ish jarayonidan olgan. Ular abiogen hosil bo'lgan tayyor organik moddalar bilan oziqlanib biomassani to'plab borgan.

Keyinchalik tabiiy tanlanish natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlab oladigan avtotrof organizmlar kelib chiqqan. Birinchi bo'lib ximosintezlovchi bakteriyalar fotosintezlovchi va ko'k-yashil suvo'tlari paydo bo'lgan. Ular kislorodni ajratib turganliklari sababli atmosferada karbonat angidrid kamayib kislorod ko'payib borgan. Atmosferaning yuqori qatlamida kislorod ozon ekranini hosil qilgan. Ozon ekra-ni esa yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlaridan va kosmik nurlardan himoya qilgan. Bunday sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko'paya borgan.

Atmosferada erkin kislorodning mavjudligi yer yuzasida aerob tipida kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning va ko'p hujayralilarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan. Sekin-sekin tirik organizmlar suv sharoitidan quruqlikka moslasha borgan. Birinchi ko'p hujayralilar atmosferada kislorodning konsentratsiyasi taxminan 3 % ga yetganda, kembriy davrining boshida 500 mln. yillar oldin kelib chiqqan. Ular yer yuzasida keng tar-

qala boshlagan va paleozoy erasiga kelib hayot faqat suvdagina emas, balki quruqlikka ham chiqib tarqalgan. Yashil o'simliklarning rivojlanishi va tarqalishi atmosferani kislorod bilan yanada boyitgan.

Bu esa organizmlar tuzilishini yanada takomillashtirishga olib keladi.

Paleozoyning o'rtalariga kelib, atmosferadagi kislorodning miqdori taxminan 20 % ga yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

**Neogenoz bosqichi.** Kishilik jamiyatining paydo bo'lishi bilan biosferaning neogenoz davri boshlanadi. Bu davrda biosferaning evolyutsiyasi insonning ongli mehnat faoliyati ta'sirida davom etadi. Neosfera tushunchasi 1924-yilda fransuz olimi E.Lerua tomonidan kiritilgan, yunoncha "noos" – aql, "sfera" – har so'zlaridan olingan. V.I.Vernadskiyning ta'biriga ko'ra, neosfera inson mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida o'zgarigan biosferadir. Odamning paydo bo'lishi biosferaning o'zgarishiga kuchli ta'sir etgan. Fanning, texnikaning va sanoatning juda tez rivojlanishi elementlarning biogen migratsiyasini tezlashtirib yubordi. Inson o'z faoliyatining dastlabki bosqichlaridan boshlaboq o'simliklar, hayvonlar ayrim turlarining yo'qolib ketishiga sabab bo'lgan. Tosh asrida yashagan odamlar mamontlar kabi yirik sutemizuvchilarning yo'qolib ketishiga sabab bo'lgan. Inson ham biosferaning bir qismi bo'lib, u o'ziga kerak bo'lgan narsalarning xilma-xilini biosferadan oladi. Biosferaga esa faqat sanoat chiqindilarini ajratib chiqaradi, keyingi vaqtlarda inson faoliyati natijasida tabiiy resurslar tobora kamayib ketmoqda. Ko'plab o'simlik va hayvon turlari yo'qolib bormoqda. Atrof-muhit, sanoat, turmush chiqindilari, zaharli kimyoviy moddalar tomonidan ifloslanmoqda va zaharlanmoqda. Tabiiy ekosistemalar, ko'llar, o'rmonlar buzilmoqda. Biosferadagi bunday noqulay o'zgarishlar o'simliklar va hayvonlar olamiga insonning o'ziga ham kuchli ta'sir ko'rsatmoqda. Insonning gidrosferaga va atmosferaga ta'sirlarining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Buni keyingi ma'ruzalarda batafsil yoritamiz.

So'nggi yillarda Antarktida atmosferasida ozonning juda kamayib ketishi natijasida "ozon teshiklari" hosil bo'lishi kabi ayanchli, xavfli hodisalar kuzatilmoqda. Bu hodisaning va ozon qatlami buzilishining oldini olish maqsadida Kanadaning Monreal shahrida 50 mamlakat vakillari (1987) freonlar ishlab chiqarishni o'rtacha 50 % ga kamaytirish to'g'risida xalqaro bitimga qo'l qo'ydilar. Biroq atmosfera ifloslanishi yildan yilga davom etib kelmoqda. Atmosferaning ifloslanishi sanoat korxonalarining chiqindilari, transport vositalari ajratib chiqaradigan birikmalar, ayniqsa, H<sub>2</sub>S, uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmiy, nikel va boshqa metallar zarrachalari hisobiga tobora ortib bormoqda. Atmosferaga har yili 100 mlnlab tonna ifloslanuvchi moddalar ajratiladi.

Tojikistonning M.Tursunzoda shahri atrofida qurilgan alyuminiy zavodi chiqindilari Surxondaryo viloyati mashhur anorzorlar hosilining keskin kamayishiga, mevalarning maydalanib ketishiga, hayvonlar va odamlar orasida kasalliklarning ko‘payishiga olib keladi. Sug‘orish va sanoat korxonalari uchun suvdan isrofgarchilik bilan foydalanish kichik daryoning qurib qolishiga, yirik daryolar suvining keskin kamayib ketishiga olib kelmoqda. Bunday ayanchli hodisalarning tipik misoli Orol dengizi muammosidir. Mineral o‘g‘itlarning chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiya-ning suv havzalariga qo‘shilishi, suvda azot va fosforning ortib ketishiga, suvo‘tlarining ko‘payib ketishiga olib kelmoqda. Kislorod zahirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketmoqda.

Keyingi vaqtlarda o‘rmonlarning ko‘proq kesilishi, yong‘inlar natijasida ularning qisqarishi, iqlimning keskin o‘zgarishiga, suvdagi baliqlarning kamayishiga, tuproq holatining yomonlashishiga olib kelmoqda.

Shu sababli tabiatni muhofaza qilish hozirgi vaqtda eng dolzarb masalalarga aylanmoqda. Tabiatni muhofaza qilish maqsadida xalqaro “Biosfera va inson” (qisqacha MAB – Man end biosfera) dasturi qabul qilingan. Bu dastur doirasida O‘zbekistonda ham alohida dastur tuzilgan. “Biosfera va inson” dasturi atrof-muhitning holatini va insonning biosferaga ta’sirini o‘rganadi. Bu dasturning asosiy vazifasi hozirgi davrdagi inson xo‘jalik faoliyatining kelajakda qanday oqibatlarga olib kelishi mumkinligini aniqlash biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish choralari ishlab chiqardilar.

#### A D A B I Y O T L A R :

1. I.A. Karimov. O‘zbekiston buyuk kelajak sari. – Toshkent: “O‘zbekiston” nashriyoti, 1998. 503–523-betlar.

2. T.A. Akiylova, V.V. Xaskin. Экология. – Москва: изд. ЮНИТИ., 1998. стр. 98–108.

3. P. Baratov. Yer bilimi va o‘lkashunoslik. – Toshkent: “O‘qituvchi” nashriyoti, 1990. 203–209-betlar.

4. N. Grin, U. Geylor. Biologiya. Tom 1.k. Mir, 1990. 11–12 -betlar.

5. Umumiy biologiya. Akademik X.To‘raqulov tahriri ostida. – Toshkent: “Sharq” nashriyoti, 1996. 335–348-betlar.

## VIII BOB. TABIAT JAMOALARI

**Populyatsiya** (lotincha “populus” – xalq, aholi nomidan olingan) - uzoq muddat muayyan bir joyda yashaydigan yoki o‘sadigan bir turga mansub individlar yig‘indisidir. Populyatsiyaning xususiyatlaridan biri, bu

bir populyatsiyaga kiruvchi individlarning erkin chatishuvidir. Biroq populyatsiyaning asosiy xususiyati uning genetik birligidir. Shuningdek, populyatsiya individlariga genetik getrogenlik ham xos bo'lib, bu ularning har xil sharoitga moslashuvini belgilaydi va evolyutsiya uchun juda muhim bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik imkoniyatini beradi.

Populyatsiyadagi individlar bir-biridan yoshi, jinsi, odatda, o'zaro chatishadigan har xil avlodlarga oidligi, hayot siklining turli fazalari bo'lishligi, beqaror guruhlarga (oila, pada, koloniyalar va boshqalarga) mansubligi bilan farq qiladi. Populyatsiyadagi individlar soni har xil turlar orasidagina emas, hattoki bir tur ichida ham har xil bo'ladi. Odatda bir populyatsiyadagi individlar soni 100 dan tortib mln. tagacha bo'lishi mumkin.

Populyatsiya chegarasi doimo o'zgarib turishi natijasida u doimo bir xil bo'lmaydi. Populyatsiya doirasida doimo mikroevolyutsiya bo'lib turadi. Bu evolyutsiya yangi populyatsiya va turlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Xonaki hayvonlarning alohida guruhlari (zotlari, podalari) va o'simliklarning madaniy guruhlari (navlari, klonlari va boshqalari) ham populyatsiya atamasi bilan ifodalanadi. Gistologiya, tibbiyot va mikrobiologiyada ko'p hujayrali organizm to'qimasidagi bir xil hujayralar to'plami populyatsiya deb ataladi. Etnograflar esa populyatsiya deganda boshqa jamoalardan ajralgan, o'z ichida ko'proq, qiz olish-berish qiladigan odamlar jamoalarini tushunadilar.

Populyatsiya atamasi 1903-yilda V. Iogansen tomonidan bir turga mansub, genetik bir xil xususiyatga ega bo'lmagan individlar yig'indisini tushuntirishda kiritilgan edi.

Ko'pincha tur ichidagi populyatsiyalar emas, balki turlararo populyatsiyalarning o'zaro ta'siri fanda yaxshi o'rganiladi. Bu munosabatlar: turlararo konkurensiya, parazitizm, yirtqichlik, simbioz holatlarida ro'yobga chiqadi. Shular orasida konkurensiya (raqobatchilik) alohida o'rin tutib, evolyutsiyaga olib kelishi mumkin. Agar 2 tur bir xil tropik darajada bo'lsa (bir xil ovqatlansa) bular orasida oziqlanish uchun raqobat kuchli bo'ladi. Natijada birinchi tur ikkinchi turni asta-sekin siqib chiqarishi mumkin.

O'simliklar populyatsiyasidagi o'zaro raqobatchilikning ko'zga ko'ringan shakllaridan biri bu allelapatiya hodisasidir. Bunda o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan ajralib chiqqan har xil murakkab organik moddalar boshqa xil tirik organizmlar (o'simliklar)ning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etadi. Ana shunday moddalarga antibiotiklar va o'sish ingibitorlari kiradi.

O'simliklar ajratib chiqargan modda bir xil oziqlanuvchi (bir xil tropik darajadagi) o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etsa, uni allelapatiya deyiladi.

**Jamoalar to'g'risida tushuncha.** Jamoa — bu ekosistemaning tirik ajralmas qismi bo'lib, ma'lum bir hududni egallagan, bir-biriga o'zaro ta'sir ko'rsatuvchi populyatsiyalar yig'indisi hisoblanadi. Jamoa dinamik harakatda bo'lgan birlik bo'lib, unda turli xil tropik darajada bo'lgan organizmlar hayot kechiradi. Jamoa orqali energiya oqimi hamda ozuqa moddalarining uzluksiz almashinuvi bo'lib turadi. Jamoaning tizimi ma'lum vaqt ichida asta-sekinlik bilan shakllanadi. Ana shunga misol qilib, vulqonlar ta'sirida hosil bo'lgan yalang'och tog' jinslarida asta-sekinlik bilan jamoaning hosil bo'lish jarayonini model qilib olish mumkin. Bunday jinslarda tuproq hali bo'lmaganligi sababli daraxtsimon o'simliklar o'smaydi. Biroq har xil yo'llar bilan kelib qolgan suvo'tlari va lishayniklar o'sib, joylashib oladilar va jamoaning dastlabki tizimini shakllantiradilar. Sekin-asta halok bo'lgan va parchalangan organizmlarning qoldiqlari tuproq qatlamining hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada bunday joylarda moxsimonlar va paporotniklarning o'sishi va rivojlanishi uchun imkoniyatlar tug'iladi.

Pirovardida ulardan so'ng yuqori taraqqiy etgan urug'li o'simliklarning o'tsimon, butasimon va hattoki daraxtsimon vakillari paydo bo'la boshlaydi. Ana shu yuqorida aytilganidek, ma'lum davr ichida bir turlarning ikkinchi turlar bilan almashinishi ekologik suksessiyalar deyiladi.

Nisbatan doimiy shakllangan, o'z-o'zini tiklay oladigan va tashqi muhit bilan uzviy aloqada, tenglikda bo'luvchi jamoani **KLIMAKS** jamoa deyiladi. Shunday holat hayvonlar jamoasida ham kuzatiladi. Bunga sabab, o'simliklar turlarining almashinishi, qo'shni jamoadan hayvon turlarining migratsiyasi natijasida bo'ladi. Tog' jinslarida dastlabki paydo bo'lgan suksessiyalar birlamchi suksessiya deyiladi.

Ikkilamchi suksessiya deb, ilgari yashagan tirik organizmlar qoldiqlari bo'lgan, biroq hozirgi kunda o'simliklar juda kam rivojlangan joylarda boshlanayotgan suksessiyaga aytiladi. Yoki Orol dengizining qurib, uning o'rnida yangi o'simlik va hayvon jamoalarining paydo bo'lishi ham ekologik suksessiyaning yaqqol misolidir.

Ko'lining qurib, uning o't, o'simliklar o'sadigan botqoqlikka aylanishi va undan buta o'simliklarining paydo bo'lishi ekologik suksessiyaga misol bo'ladi. Bu jarayonda o'simliklar bilan birga hayvon turlari ham o'zgaradi. Ana shunday ikkilamchi suksessiyaga misol qilib, kesilgan o'rmonlarni, qishloq xo'jaligida foydalanilgan, biroq so'ng tashlab qo'yilgan joylarni olish mumkin. Ana shunday joylarda o'simliklarning sporalari, urug'lari, vegetativ ko'payish organlari (ildizlari, piyozboshlari) saqlanib qolib, suksessiyaning shakllanishiga olib keladi. Birlamchi va ikkilamchi suksessiyalarda ham asosiy rolni uni o'rab turgan flora va fauna hal qiluvchi rolni o'ynaydi. Ana shular ishtirokida suksessiyalar bo'lib turadi. Klimaks

jamoalarida ko'pincha bitta dominant yoki bir necha kodominant turlari bo'ladi. Dominantlik ko'pincha subyektiv tushuncha bo'lib, odatda ko'p biomassa va hosil beruvchi turlari domenantlar deb ataladi.

Suksessiya nazariyasini birinchi bo'lib asoslab bergan kishi Klements (1916) dir. U Shimoliy Amerika hududidagi jamoalarni o'rganib, klimaks jamoalar tarkibining o'zgarishiga asosiy sabab iqlim ekanligiga ishonch hosil qilgan. Uning fikricha, ma'lum bir iqlim sharoitida faqatgina bitta klimaks jamoasi yashashi mumkin. Bunga monoklimaks konsepsiya deyiladi.

Hozirgi kunda esa ko'proq poliklimaks konsepsiyasi ishlatilmoqda. Bu konsepsiyaga asosan klimaks jamoa faqatgina iqlim omillari asosidagina emas, balki bir qancha boshqa xil omillar ( drenajlar, tuproq, topografiya, yong'inlar) ta'sirida shakllanishi mumkin. Uzoq muddat davomida yashay oladigan jamoalarga chin klimaks jamoa deyiladi. Chunki ularda vaqtli klimaks jamoalarga nisbatan o'zgarishlar sekinlik bilan bo'lib tura-di.

**Biotsenoz va uning tizimi, tarkibiy qismi.** Biotsenoz ("bio" – hayot, "koinos" – umumiy nomidan olingan) tirik organizmlar jamoasidir. O'xshash sharoitga moslashib olgan va bitta joyning o'zida birga yashaydigan barcha tirik organizmlar yig'indisi **biotsenoz** deyiladi. Demak, biotsenoz biogeotsenozning (ekosistemaning) tirik qismidir. Biotsenozda yashaydigan o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlar doimiy bir-biri bilan uzviy aloqada, munosabatda bo'ladi. Ularning ana shu munosabati hayot kechirish sharoitiga ham ta'sir ko'rsatib turadi. Yashash sharoiti bir xildagi o'tloqlar, o'rmonlar, yaylovlar, botqoqliklar, sug'oriladigan ekinzorlar va sholipoyalar biotsenozga misol bo'lishi mumkin. Biotsenoz tabiiy kompleks ekosistemaning tirik qismidir.

Biotsenoz doimiy rivojlanishda va bu rivojlanish jarayoni odatda uzoq davom etadi. Bunda bir biotsenoz asta-sekin ikkinchi bir biotsenozga almashinadi. Odamning xo'jalik faoliyati biotsenozni o'zgartirishi mumkin (masalan, tabiiy ko'llarning tashkil etilishi, yangi yerlarning o'zlashtirilishi, Orol suvining kamaya borishi va hokazo).

Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismdan tashkil topgan:

1. Produtsentlar (hosil qiluvchilar). 2. Konsumentlar (iste'mol qiluvchilar). 3. Redutsentlar yoki destruktorglar (parchalovchilar).

Biotsenoz tarkibiga kiruvchi o'simliklar jamoasini fitotsenoz, hayvonlar jamoasini zootsenoz deyiladi. Biotsenozda masofa, turlar va tropik tizimlar bo'ladi. Masofa tizimida biotsenozdagi turlar bir-birlaridan ma'lum bir masofada qonuniyat asosida joylashadi. Masalan: o'rmonda o'sadigan o'simliklarda uchraydigan yaruslilik. Tur tizimi deganda biotsenozda uchray-

digan turlar yig'indisini, ular orasidagi munosabatlar e'tiborga olinadi va nihoyat tropik tizim asosida (ozuqaviy) biotsenozdagi har xil organizmlar bir-biri bilan ozuqaviy (tropik) birlashib, u ma'lum bir ozuqa zanjirini hosil qiladi. Biotsenoz komponentlari turli xil o'zaro munosabatda bo'ladi:

a) neytralizm, bunda ikki populyatsiyadagi asotsiatsiyalarda o'zaro ta'sir sezilmaydi;

b) to'sqinlik, raqobatchilik, ikki populyatsiya bir-birlarining yashashiga faol to'sqinlik qiladi;

d) umumiy resurslar uchun raqobat, bunda bir populyatsiya ikkinchi populyatsiya bilan defitsit resurslarini o'zlashtirishda kurashadilar;

e) amensalizm, bunda bir populyatsiya o'ziga zarar keltirmasdan, ikkinchi populyatsiyaning yashashiga to'sqinlik qiladi yoki uning o'sishiga yo'l qo'ymaydi;

f) parazitizm va yirtqichlilikda biror-bir populyatsiya ikkinchi populyatsiyaga hujum qilib, uning yashashiga zarar keltiradi, biroq o'zining kelgusidagi hayoti ham o'ljasiga bevosita bog'liqdir;

g) kommensalizm, bunda bir populyatsiya ikkinchi populyatsiya bilan birlashganda foyda ko'radi. Bu birlashishning ikkinchi populyatsiya uchun esa ahamiyati yo'q;

h) protokooperatsiya — ikki populyatsiya ham birlashgan assotsiatsiyasidan faqat foyda ko'radilar. Biroq bunday munosabatlar ular uchun shart emas;

i) mutualizm, bunda birlashish ikki populyatsiya uchun ham foydali, qulay bo'lib, tabiiy sharoitda ular biri ikkinchisiz hayot kechira olmaydilar.

Tabiiy jamoalardan eng yirik yoki eng katta birligi bu ekosistema (F.Tensli 1935-y.) yoki biogeotsenoz (V.I.Sukachev 1940) dir. Ekosistema bu bir-biri bilan bog'liq, biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir. Ekosistema to'g'risida to'liq ma'lumotlar keyingi bo'limlarda berilgan.

**Yer kurrasining asosiy biomlari.** Biom — bu katta regional subkontinental biosistema bo'lib, u qandaydir bitta o'simliklar tipi bilan yoki landshaftning boshqa o'ziga xos xususiyati bilan xarakterlanadi. Masalan, mo'tadil iqlim sharoitidagi keng bargli o'rmonlar biomi yoki cho'l zonasi ning qumli o'simliklar biomi yoki namli tropik o'rmonlar biomi va hokazo. Markaziy Osiyoda yuqorida aytilganlardan tashqari tog' oldi va tog' hududlarida chala cho'llar, quruq cho'llar, to'qaylar, aralash va archa o'rmonlari, alp o'tloqlari hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi. Dunyoda quyidagi biomlar mavjud:

**1. Namli tropik biomlar.** Bu zonaning iqlimi yil bo'yi nam ko'p bo'lganligi sababli turli xil o'simliklar jamoasi va turlarning o'sishi uchun qulaydir. O'simliklar orasida ko'pchilikni lianalar (chirmashib o'suvchi o'simlik) tashkil etadi. Ko'pchilik mamlakatlarning tropik o'rmonlarida (Panama, Indoneziya, Braziliya) epifitlar juda ko'p tarqalgan. Tropik zonalarda o'suvchi daraxt o'simliklarining ildizlari ko'pincha tuproq yuzasiga yaqin joylashgan bo'lib, doskasimon shaklda bo'ladi. Bu zona turlarga juda boy bo'lib, Braziliyada 40 ming, Indoneziyada 43 ming o'simlik turi o'sadi.

Bu zonalarda yer yuzasidan balandlikka ko'tarilgan sari har 1000 m da harorat 6 °C pasayib boradi. Shuning uchun tog'li tropik zonalarda iqlim sovuq, doimo shamollar bo'lib turadi. Demak, o'simlik turlari ham borgan sari kamayib boradi. Masalan, Kolumbiyaning eng baland tog'lik zonasi Andadada taxminan 4000 m balandlikda yil bo'yi 5 °C orasida bo'ladi. Shuning uchun, o'simliklar turlari va ularning hayotiy shakllari juda kam uchraydi.

**2. Subtropik cho'llar.** Bu zonaning yozi issiq va quruq bo'lib, yer shari-ning ekvatoridan shimolga va janubga tomon joylashgan 30 kenglikni ishg'ol etadi. Bu zonada shu iqlim sharoitiga moslashgan kamdan-kam o'simlik va hayvon turlari o'sadi, yashaydi. Agar namlik tropik sharoitida organizmlar-ning yashashi uchun chegarolovchi omil yorug'lik va ozuqa moddalari bo'lgan bo'lsa, subtropik cho'l zonalarda esa namlik. Bu zonada o'suvchi kaktus-lardagi qurg'oqchilikka moslashuvchi belgilardan biri ularning barglari tikan-larga aylanganligidir. Bu esa suvni kam bug'lantiradi va o'simliklarni hayvon-lardan asraydi. Bu zonaning xarakterli o'simliklaridan biri, gigant kaktus-lardan (Meksikada) saguaro va daraxtsimon yukkalaridir (Kaliforniya va Moxove cho'llarida ko'p o'sadi).

**3. Mo'tadil iqlim zonasining o'rmonlari.** Bu zonaning qishi sovuq, yozi iliq bo'lib, yog'ingarchilik ko'p yog'adi. Masalan, Rossiyaning o'rmon zonasida yillik yog'ingarchilik miqdori 500–700 mm gacha boradi. Tuprog'i bo'z tuproq, o'rmon zonasida asosan qarag'ay, yel, pixta, dub, tilog'och, oq qayin, osina kabi o'simliklar o'sadi. Bu o'simliklardan tashkil topgan o'rmonlarni 2 qismga bo'lish mumkin. Nina bargli va bargli o'rmonlar. Bargli o'rmonlar o'z navbatida keng va kichik bargli o'rmon o'simliklariga bo'linadi. Keng barglilarga dub, zirk, qayrag'och, lipa, yasen kiradi. Kichik barglilar esa oq qayin va osinadan iborat.

Igna bargli o'rmonlar Rossiya o'rmonlarining 80 % ini tashkil etib, ularning asosiy qismini qarag'ay, yel, tilog'och, pxtalar tashkil etadi. AQShning Indiana shtatida oq dub domenant bo'lib, uning ostida qand zarangi va kichik butachalar o'sadi. G'arbiy Virginiyada qizil yel daraxti



keng bargli daraxtlar bilan birga o'sib, aralash o'rmonlar zonasini hosil qiladi.

Shimoliy Amerikada va Kanadada oq qayin, yel, pixtadan hosil bo'lgan o'rmonlar bo'lib, ular sovuq iqlim sharoitiga ham kirib borishadi.

**4. Mo'tadil dasht zonasi.** Dasht deb, kserofit xarakterda bo'lgan o'tsimon o'simliklardan tashkil topgan zich o'tloqlarga aytiladi.

Dasht zonaning qishi sovuq, yozi quruq bo'ladi. Iqlim sharoiti turlicha. Yillik o'rtacha harorat 2,0–7,5 °C, janubiy rayonlarda esa 10 °C gacha boradi. Havoning o'rtacha nisbiy namligi 56–67 % ni tashkil qiladi. Yog'inning yillik miqdori 250–500 mm bo'lib, shundan yoz oylarida 160–180 mm yog'adi. Dasht zonasining tuprog'i qoratuproq. Dasht zonasida o'simlik turlari boshqa tabiiy zonalarga nisbatan juda ko'p uchraydi. Masalan, Shimoliy dasht zonasining ba'zi bir joylarida 1 m kv da 80 ga yaqin o'simlik turlari o'sadi. Bu zonada buta o'simliklaridan dasht olvolisi, chala buta o'simliklaridan bogorot o'ti, izen, astrogalning ba'zi turlari, ikki va ko'p yillik o't-o'simlik turlaridan beda, kolokolchiklar, nezabudkalar, no'xat, burchak qoqi, zubturum, shalfey, bo'tako'zning ba'zi turlari, ko'zi quloq, karmek, giatsint, lola, boychechak, shafran va shu kabi boshqa xil o'simliklar o'sadi.

**5. Cho'l zonasi.** Bu zonaning iqlimi keskin kontinental, sutkalik va yillik haroratlar juda o'zgarib turadi. Yozda harorat 50°C gacha yetishi mumkin, qishda esa sovuq, Janubda – 30°C, shimolda – 40°C ga yetadi. Havoning o'rtacha namligi 52–61 % ni tashkil etadi. Yoz oylarida esa u 15–30 % gacha tushadi. Yillik yog'inning miqdori 80–200 mm dir. Cho'lda o'simliklar uncha ko'p o'smaydi. E.P.Korovinning hisobicha, bu zonada hammasi bo'lib 1600 ga yaqin o'simlik turlari o'sadi.

**Gil tuproqli cho'llarda** chala buta o'simliklaridan shuvoq, partek, efemer va efemeroidlardan qo'ng'irbosh, yaltirbosh, zizifora (kiyik o'ti), qashqar yo'ng'ichqa, lolaqizg'aldoqlar, ko'p yillik monokarpiklardan kovraklar o'sadi.

**Gipsli (toshli) cho'llarda** Ustyurt, Karsakbay, Betbakdala, Mangi qishloq, Qoraqum va Qizilqum massivlarida joylashgan bo'lib, u yerlarda shuvoq, juzg'un, qizilcha, rang, ilak, qo'ng'irbosh va boshqalar o'sadi.

**Sho'rxok** cho'llar Markaziy Osiyoning anchagina qismini egallagan bo'lib, ular asosan sho'r, sizot suvlari yuza turgan pastqam yerlarda tarqalgan. U yerlarda galofitlar, jumladan, saksovul, tamariks (yulgun), ermon shuvoq, xaridandon, baliq ko'z, seta, danasho'r kabi sho'raklar o'sadi.

**Qumli** cho'llar Markaziy Osiyoning Qizilqum va Qoraqum massivlarini Surxondaryo viloyatidagi katta qumni, Markaziy Farg'onadagi kichikroq qumli

choʻl maydonlarini oʻz ichiga oladi. Bu yerda psammafitlar oʻsib, ularga oq va qora saksovul, quyon suyak, juzgʻun, cherkez, qizilcha, singrenlar, shuvoqlar, qoʻngʻirboshlar, silenlar, ilaklar kiradi.

**6. Chuchuk suv oʻsimliklari.** Chuchuk suv havzalari yer havzasiga nisbatan kichik qismni egallasa-da, lekin ularda oʻsimlik turlari turli-tuman boʻladi. Bu turli- tumanlik suvning oqish tezligiga (daryolarda) mineral moddalarning tarkibiga kislorod-miqdori hamda daryolar va koʻllarning katta- kichikligiga ham bogʻliqdir. Chuqur koʻllar suv tez oquvchi daryolarda koʻpincha fitoplanktonlar va diatom suvoʻtlari koʻp boʻlib, ular koʻpincha qirgʻoqlarni yupqa qavat bilan qoplab turadi. Suv havzalari sayoz boʻlgan taqdirdagina oʻsimliklar suv yuzasiga chiqib oʻsishi mumkin. Bunday oʻsimliklar jumlasiga giotsentlar, liliyalar kiradi. Ular oʻzlari uchun kerak boʻlgan oziq moddalarni toʻgʻridan-toʻgʻri suvdan oladilar, ildizlari bilan emas.

**7. Arktik tundra zonasi.** Bu zonaning iqlimi nihoyatda sovuq, qishi uzun, yozi esa oʻta qisqa boʻladi. Doimiy kuchli shamollar esib turgani uchun oʻrtacha yillik harorat 0°C dan past, hatto yoz oylarida issiqlik 15–20° C dan oshmaydi. Yogʻinning oʻrtacha bir yillik miqdori 200–300 mm ni tashkil etadi. Biroq bu yerlarda quyoshli kunlarning kam boʻlishi hamda yozning qisqaligi natijasida ortiqcha namlik hosil boʻladi. Havoning nisbiy namligi 80 % atrofida.

Tundra zonasining tuprogʻi doimiy muzliklarni hosil qiladi. Hatto yoz oylarida ham tuproqning 0,25–2 m chuqurligigacha muz eriydi, xolos. Yilning 280 kuni davomida yer qor bilan qoplanishiga qaramay, bu iqlim zonasida 500 ga yaqin yuksak oʻsimlik turlari oʻsadi. Ularning koʻpchiligi koʻp yillik oʻt, chim hosil qiluvchi hamda katta boshli oʻsimliklardir. Koʻpincha bu yerlarda moxlar, lishayniklar, pakana va doimo yashil boʻlgan buta va chala butalar oʻsadi. Ular jumlasiga bagulʻnik, pakana oq qayin daraxti (*Betula nana*), pakana tollar, vodianka, brusnika, moroshka; oʻt oʻsimliklardan qiyochlar, astrogallar, qirqboʻgʻim, qoʻngʻirbosh, belous; lishayniklardan island lishaynigi, bugʻu lishaynigi kabilar kiradi. Tundra zonasining janubida Sibir yeli, osina, oq qayin, olxa va shu kabi daraxtlar ham uchraydi.

## ADABIYOTLAR:

1. A.Karimov. Oʻzbekiston buyuk kelajak sari. –Toshkent. “Oʻzbekiston” nashriyoti
2. Т.А.Акилова, В.В.Хаскин. Экология. –Москва. Изд. ЮНИТИ., 1998. стр. 76–83.
3. Грин Н., У.Стаут, Ф.Тейлор. Биология. Том 2. –Москва. изд. Мир, 1990. стр. 107–112, 81–105.

4. Вилли. Биология. —Москва. Изд. Мир, 1968. стр.710—715.

5.Реклефс Р. Основы общей экологии. — Москва. Изд. Мир, 1979. стр. 88—107.

6. Umumiy biologiya. Akademik E.X. To'raqulov tahriri ostida. —Toshkent. 1996. 318—320-betlar.

## IX BOB. EKOSISTEMALAR

Bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlar populyatsiyalari ekologik sistemalar (ekosistemalar) yoki biogeotsenozlar deb ataladi. Boshqacha qilib aytganda, biogeotsenoz bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir. Biogeotsenoz tabiatdagi eng murakkab sistemalardan biri. Avtotrof organizmlar (fotosintezlovchi yashil o'simliklar va xemosintezlovchi mikroorganizmlar) hamda geterotrof organizmlar (hayvonlar, zamburug'lar, ko'pgina bakteriyalar, viruslar) biogeotsenozning tirik komponentlariga, atmosferaning yerga yaqin qatlami undagi gaz va issiqlik resurslari, quyosh energiyasi, tuproq va uning suv mineral resurslari esa jonsiz komponentlariga kiradi. Ekosistema atamasini birinchi marta 1935-yilda ingliz ekologi A. Tensli tomonidan kiritilgan, keyinchalik 1940-yilda akademik V.P. Sukachev ekosistema tushunchasini biogeotsenoz deb atashni kiritadi. Biogeotsenoz tarkibiga odamdan tashqari hamma narsa kiradi. Biogeotsenoz taraqqiy etib va o'zgarib turadi. Bu o'zgarish kishilar, muhit va hattoki uzoq kosmosning ta'siri ostida ro'y beradi.

Ekosistemaning mahsuldorligiga u yoki bu sistema orqali o'tadigan energiya oqimiga bog'liqdir, quyosh energiyasi ekosistemadagi dastlabki mahsulotlarni tashkil qiluvchi biotik komponentlar tomonidan o'zgartiriladi. Dastlabki hosil qiluvchilar tomonidan organik modda sifatida to'playdigan energiya tezligi birlamchi mahsulotlar deb ataladi. Bu eng muhim parametr bo'lib, ekosistemaning biomassa miqdori shunga bog'liq bo'ladi.

O'simliklarga tushadigan quyosh energiyasi ma'lum miqdorda bo'ladi. U ko'pincha geografik kenglikka o'simliklar to'plamining taraqqiyot darajasiga bog'liq. O'simliklarga tushadigan quyosh energiyasining taxminan 95—99%i shu zamoniy oq qaytariladi. U yo issiqlikka aylanadi, yoki suvni bug'latishga sarf bo'lishi mumkin va faqatgina 1—5 % xlorofil tomonidan qabul qilinib, organik molekulalarni hosil qilishga sarf bo'ladi. O'simlik qabul qilgan energiyasining taxminan 20 % nafas olish yoki fotonafas olishga sarf bo'ladi. Undan qolgan energiyaning organik moddalarni hosil qilishga ketgan qismi sof birlamchi mahsulot deyiladi (S.B.J). Birlamchi mahsulotning mahsuldorligi yozda qishga nisbatan ko'p bo'ladi. Bir organizmlarni ikkinchi

organizm yeganda (iste'mol qilganda) ovqat (modda va energiya) bir tropik darajadan ikkinchi tropik darajaga o'tadi, hazm qilinmagan ovqat keyinchalik chiqarib tashlanadi. Ovqat hazm qilish organlari bo'lgan hayvonlarni ekskrementlar (chiqindilari) sifatida tashqariga chiqarib tashlaydilar. Bu chiqindilar tarkibida ma'lum miqdorda energiya saqlanadi.

Nafas olish jarayonidan, ovqat hazm qilishdan hamda chiqindilardan keyin qolgan energiya o'simliklar va hayvonlarning o'sishini ta'minlashga sarf bo'ladi. Geterotrof organizmlar tomonidan tayyorlangan (to'plangan) organik moddalar miqdori ikkilamchi mahsulot deb aytiladi. Ovqat zanjirining (zvenolari) bir qismida energiya yo'qoladi. Demak, ovqat zanjirining uzunligi ko'pincha shu energiyaning yo'qolishi bilan chegaralanib turadi.

O'simliklar tomonidan qabul qilingan yorug'lik energiyasi miqdori-ning dastlabki sof mahsulotlarga bo'lgan nisbati ancha katta. Biroq energiyaning keyingi bir-biriga berilishi (o'tishi) birlamchi o'tishga nisbatan ancha natijasizdir. Masalan, o'txo'r hayvonlarga o'tadigan energiyaning o'rtacha effektivligi 10 % ni tashkil qilgan holda, hayvonlardan hayvonlarga o'tadigan energiyaning effektivligi 20 % bo'ladi. Umuman, o'txo'r hayvonlarda yirtqich hayvonlarga qaraganda hazm qilish effektivligi past bo'ladi. Nafas olish jarayonida yo'qotilgan energiya boshqa organizmlarga o'tmaydi.

Ekskrementlarda metabolizm qoldiqlaridagi energiya esa detritofag va redutsentlarga o'tadi va ulardagi energiyalar ekosistemada qoladi. Detrit zanjirlari o'lik organizmlar va o'simliklar qoldiqlaridan boshlanadi (to'kilgan barg va poyalar).

Agar ekosistema o'zgarayotgan (stabil) bo'lsa unda umumiy biomasaning hajmi ko'paymaydi, ya'ni yilning boshida qancha bo'lsa oxirida ham shuncha bo'ladi. Bu holatda birlamchi mahsulotda bo'lgan hamma energiya har xil tropik darajadagi organizmlardan o'tadi va natijada uning toza mahsuldorligi nolga teng bo'ladi. Ko'pincha ekosistemalar o'zgarib turadi. Masalan, yosh o'rmonlarda o'simliklar vegetatsiya davrining oxiriga borib to'plangan energiyaning bir qismi o'simliklar biomasasining ortishiga olib keladi. O'simliklarda ommaviy vegetatsiya boshlangan davrlarda (bahorda, yozda) dastlabki mahsulot ko'p bo'ladi. Ikkilamchi mahsulotlarning ortishi esa keyinroq kuzatiladi. Ekosistemaga tushuvchi energiya oqimlaridan foydalanib, inson o'zi uchun kerak bo'lgan energiya va ovqat manbaini ko'paytirishda foydalanishi mumkin.

Ilmiy tahlil yordamida o'simliklarni o'stirish agrotexnik qoidalarini o'zgartirib ularning mahsuldorligini oshirish mumkin. Har bir tropik darajada energiya yo'qolar ekan, demak, hamma narsani iste'mol qiluvchi (odamlarda ham) organizmlar uchun ekosistemadan samarador energiyaning

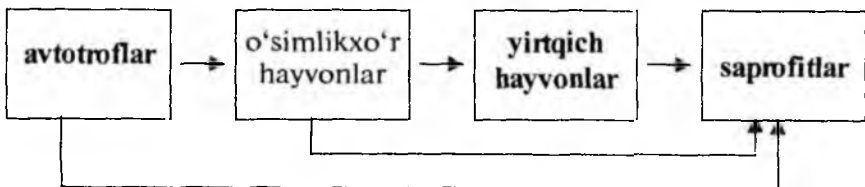
ajratib olish usuli bu o'simliklar hisoblanadi. Biroq bu yerda boshqa omillar-ni ham e'tiborga olmaslik mumkin emas, masalan, hayvonlar oqsilida ko'pincha ko'proq, almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar bo'ladi. Bunden tashqari o'simlik oqsillari hayvonot oqsillariga qaraganda qiyinroq hazm bo'ladi va pirovardida shuni aytish kerakki, bir qancha ekosistemalarda madaniy ekinlarni parvarish qilish va mo'l hosil olish qiyin bo'lganligi sababli bu ekosistemalardagi hayvonlar o'zlari uchun kerakli ozuqani katta maydonlardan oladilar. Ana shunday ekosistemalarga dasht, Markaziy Osiyoning cho'l zonasi, bug'ular yashaydigan tundra zonalarini misol qilib olish mumkin.

Ekologik sistemada hamma organizmlar oziqlanish va energiya qabul qilishiga ko'ra ikki guruhga: avtotrof va getrotroflarga bo'linadi.

Produtsentlar avtotrof organizmlar bo'lib, quruqlik va suvdagi yashil o'simliklardan tashkil topgan. Avtotroflar tayyorlagan organik moddalar-ni bir qismi konsumentlar — o'txo'r hayvonlar tomonidan (getero-troflar) iste'mol qilinadi. Keyingilari esa, o'z navbatida go'shtxo'r va odamlar uchun ozuqa hisoblanadi.

Redutsentlar ham geterotroflar hisoblanib, ular asosan mikroorga-nizmlardan tashkil topgan. Ular ishtirokida o'simlik va hayvonlarning qol-diqlari (o'lik tanasi) parchalanib, anorganik moddalarga aylanadilar. Or-ganik moddalarning ko'p qismi darhol parchalanmaydi, yog'och tupro-qning organik qismi suvdagi cho'kmalar sifatida saqlanadi. Bu organik mod-dalar ko'p ming yillar davomida saqlanib, qazilma yoqilg'iga (torf, ko'mir va neftga) aylanadi. Har yili fotosintezlovchi organizmlar 10 mlrd tonnaga yaqin organik moddalarni sintezlaydi.

**Oziq zanjiri.** Avvalgisi keyingisi uchun ozuqa hisoblangan o'zaro bog'langan bir necha turlar yoki organizmlar oziq zanjirini hosil qiladi. Misol:



### Organik qoldiqlar

Oziq zanjiri o'simliklar to'plagan organik moddalar va energiyani bir tur ikkinchisini yeyishi orqali bir necha organizmlar qatoridan o'tkazishidir. Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi tropik bog'lanishdir (yunoncha

“trofi“ – oziqlanish). Oziq zanjirining birinchi zvenosi avtotrof o‘simliklar (produksentlar) hisoblanadi. Ikkilamchi zvenosini o‘txo‘r (birlamchi iste‘mol qiluvchilar) va go‘shixo‘r (ikkilamchi iste‘mol qiluvchilar) hayvonlar yoki konsumentlar tashkil etadi.

Oziq zanjirining uchinchi zvenosini organik moddalarni mineral moddalarga parchalovchi mikroorganizmlar (redutsentlar) hosil etadi. Tabiatda oziq zanjiri 3–4 darajada bo‘ladi. Bir darajadan ikkinchi darajaga o‘tishda energiya va moddaning miqdori taxminan 10 martaga yaqin kamaya boradi, chunki qabul qilingan energiyaning 90 % ga yaqini organizmlarning hayot faoliyatini ta‘minlashga sarf bo‘ladi. Qolgan 10 % igina organizmlar tanasining tuzilishi uchun ketadi. Shu sababli har bir keyingi oziq darajasida individlar soni ham progressiv kamaya boradi. Masalan, o‘rtacha olganda 1000 kg o‘simlikni yeganda hayvon 100 kg ga semiradi, bunday massali o‘txo‘r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi 10 kg gacha ortishi mumkin. Ikkilamchi yirtqichlarniki esa 1 kg gacha ortadi. Shunday qilib, oziq darajalarida moddalar kamaya borishi kuzatiladi. Bu qonuniyat ekologik piramida qoidasi deb ataladi. Piramidaning asosini avtotrof organizmlar tashkil qiladi. Ularning yuqorisida o‘txo‘r hayvonlar, undan ham yuqorida yirtqich hayvonlar, eng cho‘qqisida yirik yirtqich hayvonlar joylashadi.

Suv havzalaridagi oziq zanjirining tipik misoli fitoplanktonlar, zooplanktonlar, mayda baliqlar, yirik baliqlar hisoblanadi. Bu oziq zanjirida ham biomassa va energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvofiq tobora kamaya boradi. Sun‘iy qishloq xo‘jalik ekosistemalarida ham har bir keyingi oziq zanjiri darajasida energiya miqdori o‘n martagacha kamaya boradi, shuning uchun ovqat ratsionida o‘simlik oziqlarini kamaytirish hisobiga go‘shning miqdorini ko‘paytirsak, shu muayyan ekologik tizimda oziq bilan ta‘minlovchi odamlar soni kamayishi kerak. Ekosistemalar tabiiy va sun‘iy bo‘ladi. Tabiiy ekosistemalarga o‘rmonlar, o‘tloqlar, tundra zonalari, dasht, cho‘l, tog‘ zonalari, ko‘l, dengiz, okean suvlari ekosistemalari misol bo‘la oladi. Ularning tuzilishi va komponentlari, xususiyatlari, undagi organizmlarning o‘zaro munosabatlari to‘g‘risida yuqorida batafsil bayon etildi.

Sun‘iy ekosistemalar inson faoliyati natijasida paydo bo‘ladi.

Ularga agrosistemalar, shahar ekosistemalari, kosmik ekosistemalar kiradi. Sun‘iy ekosistemalardan eng muhimi agroekosistema hisoblanadi. Ular odam tomonidan yaratilgan biogeotsenozlardir. Agrosistemalarga dalalar, yaylovlar, o‘riladigan o‘tloqlar, sun‘iy o‘rmonlar, xiyobonlar, bog‘lar kiradi. Agroekosistema tabiiy ekosistemadan farq qilib, a) turlarning soni kam bo‘lganligi uchun o‘z-o‘zini idora qila olmaydi; b) ularning turg‘unligi mustahkam emas, chunki turlar tabiiy tanlanish emas, balki sun‘iy tan-

lanishning ta'sirida bo'ladi; v) agrotsenozlar uchun energiya manbai bo'lib faqat quyosh energiyasigina emas, inson tomonidan sarflanadigan energiya (sug'orish, o'g'itlash, mashinalardan foydalanish) ham hisoblanadi. Agroekosistemada elementlar davriy aylanishiga inson aralashadi. Chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi. Ularning o'rnini to'ldirish uchun tuproqqa mineral o'g'itlar solinadi. Hozirgi davrda quruqlikning 10 % ga yaqinini shudgorlanadigan yerlar, 20 % ini yaylovlar hosil qiladi.

Osiyo, Afrika va Janubiy Amerikadagi agroekosistema juda kam hosilli bo'lib, sanoat regionlari uchun yetarli miqdorda mahsulot yetishtira olmaydilar. Hosildorlikni oshirish uchun yoqilg'i kimyoviy moddalar mashinalarni ishlatish yo'li bilan juda ko'p energiya sarflanadi. Ko'pincha energiya miqdori oziq mahsulotlardagi energiya miqdoridan ortiq bo'ladi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalar rentabelligini kamaytirib yubormoqda.

Sun'iy yaratiladigan agroekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab qiladi. Faqat ayrim turdan tashkil topgan (masalan paxtadan) maxsus agroekosistemalar vaqtincha iqtisodiy foyda keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlarda paxtaning monokulturasi tuproqning buzilishiga va strilizatsiyalanishiga, zararkunandalarning ko'payishiga va natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi.

Almashlab ekishni qo'llash, ekologik jamoaga qo'shimcha tarkibiy qismlarni, masalan, entomofag (hasharotlarni), changlatuvchi asalarilarni ko'paytirish ekologik sistemani barqarorlashtirishda yordam beradi.

Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlab, tuproqni sun'iy sug'orish usullaridan foydalanish mumkin. Agrotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish lozim.

**Markaziy Osiyo regionining ekosistemalari.** Bu mintaqaning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir. Shimoliy G'arbiy hududlar tipik cho'l, chala cho'llardan iborat bo'lib, yozi juda quruq, issiq, qishi juda sovuq, yog'ingarchilikning kam bo'lishi bilan ta'riflanadi. Bu yerda biologik mahsuldorlikni cheklovchi omil namlikdir. U juda kam yog'ib, yog'ingarchilikning yillik miqdori 120–200 mm dan oshmaydi. U ham bo'lsa qish va bahor paytlarida bo'ladi. Bu esa nafaqat o'simlik turlarining soni va yana o'simlikning hayotiy shakllariga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu sababli bu mintaqadagi o'simliklar asosan bir yillik efimer, efimeroid va chala buta o'simliklaridan tashkil topgan. Bu yerlarda ko'p yillik

o'simliklardan yantoq ko'p o'sadi. Shuningdek, tuproq sharoitiga qarab cho'l zonalarida saksovul, quyonsuyak, sengrenlar, qizilcha, chogon, juzg'un va shu kabi boshqa xil buta va chala buta o'simliklar o'sadi.

Cho'l zonasining pastqam, kam joylarida yer osti suvlarining tarkibida tuzning miqdori me'yoridan juda ko'p ortiq bo'lganligi uchun sho'rlangan yerlar ancha-muncha uchraydi. Ana shunday sho'rlangan yerlarda qora saksovul, cherkez, chagon, keyreuk, sho'raklardan donasho'r, xaridondon, baliqko'z, seta va shu kabi boshqa muhim yem-xashak va yaylov o'simliklari o'sadi.

Bu zonaning hayvonlari ham o'simliklari singari suvsizlikka o'ta moslashgan bo'ladi. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvchilar (ilonlar, kaltakesaklar, echkiemalar), mayda kemiruvchilar (yumronqoziqlar, sichqonlar, kalamushlar), suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) moslashgandir. Bu hayvonlar ichimlik suvga uncha muhtoj emas. Chunki ularning organizmlarida metabolik suv iste'mol qilingan quruq ozuqaning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Ularning siydigi juda konsentratsiyalanganligi sababli organizmdan suv kam ajraladi. Tuyalar, sayg'oqlar va boshqa xil ko'p cho'l hayvonlarida uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi moslamalar rivojlangan. Cho'llarning sug'orilishi va haroratining yuqori, yorug'likning yetarli miqdorda bo'lishi juda serhosil ekin maydonlarini yaratishga imkon beradi. Biroq bu yerlarda suvning tez bug'lanishi natijasida tuproqning sho'rlanishi cheklovchi omil hisoblanadi. Bu esa tuproqning sho'rini yuvish va hosildorlikni yuqori darajada ushlab uchun yana qo'shimcha suv talab qiladi. Tog' oldi va tog' hududlarida to'qaylar, aralash va archali o'rmonlar, alp o'tloqlar hamda sovuq tog' cho'llari kabi biotlar uchraydi. Qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi, sanoat tog'-qazilma sanoatining rivojlanishi archa o'rmonlarning kesilishi kabi antropogen ta'sirlar tog' oldi va tog' hududlarida biotlarning sezilarli buzilishlariga sabab bo'lmoqda. Natijada hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlarning juda ko'p turlari yo'qolib ketmoqda va shu tufayli ular O'zbekistonning Qizil kitobiga kiritilgan. Yo'qolib ketayotgan turlarni va tabiiy biotsenozlarni muhofaza qilishning samarali choralardan biri, qo'riqxonalarni ko'paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo'qolib ketayotgan turlarning sun'iy o'stiriladigan joylarini yaratish, ularni tabiatda reintradsuksiyalash (qaytadan ekish, ko'paytirish) hisoblanadi.

**Cho'l va uning tabiati.** Markaziy Osiyoning cho'l zonasi Kaspiy dengiz qirg'oqlaridan tortib, sharq tomon Tyan-Shan etaklarigacha va G'arbiy Xitoy cho'llarigacha borib yetadi. Bu zonaning iqlimi keskin kontinental, sutkalik va yillik haroratlari juda o'zgarib turadi. Yozda harorat 50 °C gacha yetishi mumkin, qishda sovuq janubda -30 °C, shimolda -40 °C gacha



yetadi, havoning o'rtacha namligi 50–60 % ni tashkil etadi. Yoz oylarida u 15–30 % gacha tushadi. Yillik yog'inning miqdori 80–200 mm ni tashkil etadi. Tuprog'i och yoki to'q bo'ztuproq bo'lib, cho'lning pastqam joylarida ko'pincha sho'rxok yerlar ham uchraydi. Cho'l zonasida E.P.Korovinning ma'lumotiga ko'ra 1600 o'simlik turlari o'sadi.

Bu yerlarda o'sadigan o'simlik va hayvonlar issiqlik va suvsizlikka o'ta chidamli bo'ladi va ularning shu sharoitga moslashgan biologik xususiyatlari yaxshi rivojlangan. O'simlik ildizlari, masalan, yantoq va qorasaksovluda 15–18 metrga yetib boradi. Yoki qumli cho'llarda o'suvchi juzg'in (kandim) o'simligining ildizi chuqurlikka 2 m gacha borsa, eniga (gorizontaliga) 20m gacha borishi mumkin. Chunki qumli cho'llarda 2 m chuqurlik qatlamida doimo o'simliklar uchun namlik yetarlidir. Barglari odatda mayda, yaltiroq, mumsimon qoplamaga ega.

Saksovluda esa barglari reduksiyalashgan tangachasimon bo'ladi. Barg vazifasini bir yillik yashil novdalari bajaradi. Jonivorlardan sudralib yuruvchilar (kaltakesaklar, echkiemarlar, ilonlar) umuman suvsiz yashaydilar. Ular tashnalikni ovqatdagi suv hisobiga qondirishadi. Ulardan tashqari toshbaqalar, kalamushlar, yumronqoziqlar, sahro qushlari, tulkilar, jayronlar, sayg'oqlar, qumquyonlar va hokazolar. Chorva mollaridan asosan qorako'l qo'ylari, otlar, echkilar va shu kabi hayvonlar boqiladi.

**Daryo, ko'l va dengizlar tabiati.** Markaziy Osiyo tog'larida to'plangan ko'p miqdordagi muz va qor juda ko'p suv zahiralari ni o'zida saqlaydi. Bu yerlarda suv zahiralari 1750 km kubni tashkil etadi. (P.Baratov, 1991-y.) Respublikamizda 20 dan ortiq chuqur suv omborlari joylashgan bo'lib, ularda 20 km kub ga yaqin chuchuk suv to'planadi. Respublikamizning eng katta suv omborlariga Qayroqqum, Chorvak, Andijon, Kattaqo'rg'on, Janubiy Surxon, Pachkamar, Tolimarjon kabilar kiradi. Amudaryo, Sirdaryo va Ili daryolari tog'lar orasidan tekislikka oqib chiqib, Orol dengiziga va Balxash ko'liga yetib boradi. Kichikroq daryolardan Zarafshon, Qashqadaryo va shu kabilarning suvlari ekinlarni sug'orishga to'liq sarflanadi. Markaziy Osiyoda suv omborlaridan tashqari mayda-chuyda ko'llar juda ko'p bo'lib, ular atrofida juda ko'p qushlar yashaydi, qushlar ko'p uchraydigan ko'llarga Amudaryo deltasidagi Suda'yo ko'li, Qizilqumdagi Aydarko'l va Qoraqumning g'arbidagi Sariqamish ko'llari kiradi. Bu yerlarda har yili pushti va gajakli sako qushlar, qorabuzovlar, baliqchi qushlar, o'rdaklarning bir qancha turlari, qarg'alar va kultkovlarning bir qancha to'dalari hayot kechiradi.

Ikki yuz km dan ortiqroqqa cho'zilgan Aydarko'l sahroda Sirdaryoning toshqin suvlari to'planishi natijasida paydo bo'lgan. Chuqur suvli joylarni o'rab olgan quloq qamishzor, kugazorlar, turangi, yulg'un, yantoq o'sib yotgan bir qancha orollar, o'rdak, qarqara, ko'lbaqa, qoshiqburun,

kvakvalar yashaydigan maskan bo'lib qolgan. Qumli sayozliklari keng bo'lgan orollarda dengiz kabutari, chegrovi, dengiz qaldirg'ochlari, ko'l baliqchi qushlari yashaydi.

Yozgi suv ko'payish vaqtida Amudaryo va Sirdaryo loyqalanib to'lib-toshib oqadi. Ularning bu oqar tubi toshloq joylarda lopotonos (baliq)larning kattasi va kichigi yashasa, tinch qo'ltiqlarida yirik laqqa, zog'ora, sazan baliqlar ko'payadi. Daryo qirg'oqlarida qattiq ovozlari bilan shovqin solib, kulrang turnalar yurishadi.

20–25 yil muqaddam Orol dengizi suvlari Mo'ynoq va Uchsoydagi aholi yashaydigan uylarning ostonasida chayqalib turar edi. Hozir esa dengiz Mo'ynoq shahridan mutlaqo uzoqlashgan (50–60 km). Orol dengizining janub va janubi sharqiy qirg'oqlarida baliq ovlash tugatildi. Orol dengizi qurib bormoqda. 1990-yilga kelib Orol dengizining suv sathi 1960-yilga nisbatan 14 m gacha pasaydi. Dengiz sathining 40 % ga yaqini quridi va uning umumiy hajmi 60 % ga kamaydi (Ta'sis loyihasi 1997-yil Yevropeyskaya komissiya Mintoerstrast 34,3/88 Ryu, Mantayne-Belgiya, 1000 Bryussel). Dengizni qayta tiklash uchun zudlik bilan chora ko'risagina Amudaryo va Sirdaryo deltalaridagi qadimiy ko'llar o'lkasiga kuch kirib, bu yerlarda yana baliqchilikni va mo'ynachilikni qayta tiklash mumkin bo'ladi. Qurigan Orol dengizining hajmi Belgiya davlati hududidan kattaroq bo'lib, undan juda ko'p chang va bo'ron ko'tarilib turadi. Ayniqsa, bu bo'ronlar bahor paytlarida ko'p bo'lib, tuzli changlarni osmonga ko'tarib 300 km qalinlikda chang bulutlarni hosil qiladi. Bu bulutlar esa uzoq masofalarga, hattoki shimoliy qutblargacha tuzli changlarni olib borib tarqatadi.

**Tog'lar tabiati.** Adir zonasidan yuqoriroqda 1200–1500 dan 2000–3000 metrgacha bo'lgan balandlikda tog' zonasi joylashgan. Tog' zonasining reliefi ancha notekis bo'lib, tuprog'i kashtan hamda qo'ng'ir bo'z tuproq hisoblanadi, iyun, sentyabr oylarida yog'in yog'maydi yoki juda kam bo'ladi. Yilning boshqa fasllarida yomg'ir va qor yog'ib, o'rtacha yillik miqdori 600–700mm ni tashkil qiladi. Tog' zonasi O'zbekistonning Pomir, Oloy tog'larini, Zarafshon tizmasini, Qirg'izistonning Tyan-Shan, Tojikistonning Pomir-Oloytog sistemasining ko'p qismini o'z ichiga oladi. Bu joylarda asosan bug'doyiq, qo'ziquloq, astrogallar, bo'tako'zlar, espartsentlar, isparaklar va bu o't o'simliklaridan tashqari, yana na'matak, yovvoyi olcha, zirk, tuyasigir, archalar, shrenk yeli, semenov oqqarag'ayi, o'rik, archa, qizil archa, savr archalari o'sadi.

Hisor tizmalarida, Janubiy Tojikiston tog'larining ayrim maydonlarida ko'pgina mevali daraxtlardan anjir, xurmo, chilonjiyda, ryabina ham uchraydi. Bundan tashqari terak, tol, ba'zan qayin daraxtlari ham o'sadi.

Tog' zonasida o'rmon hosil g'iluvchi yong'oqlar ham ko'p o'sadi. Tog'

zonasida hayvonlardan Turkiston agamasi, chirildoqlar, chittaklar, O'rtasiyo ko'zoynak iloni, kakliklar, Turkiston kalamushlari, Tyan-Shan qo'ng'ir ayig'i, sirtlonlar, qoplonlar, burma shoxli O'rtasiyo echkilari, humoy qushlar, yovvoyi cho'chqalar, qizilbosh chumchuqlar, qizil chug'urchiqlar hayot kechiradilar.

#### A D A B I Y O T L A R:

1. Karimov I.A. O'zbekiston buyuk kelajak sari. –Toshkent. “O'zbekiston” nashriyoti, 1998. 503–523-betlar.
2. Abdullaev O.Z. Toshmatov. O'zbekiston ekologiyasi bugun va ertaga. –Toshkent. “Fan” nashriyoti, 1992.
3. T.A.Акилова, В.В.Хаскин. Экология. –Москва. Изд. ЮНИТИ, 1998. стр. 83–97.
4. Вилли К. Биология. Изд. “М” 1968. стр.710–715.
5. Грин Н., Стаут У., Тейлор Ф. Биология. Изд. “Мир”, 1990. стр. 81–105.
6. Moiseev V.A. Obyektivda O'rtasiyo tabiati. -Toshkent: “Mehnat” nashriyoti, 1988.
7. Hamdamov I. va boshqalar. Botanika asoslari. -Toshkent: “Mehnat” nashriyoti, 1990. 308–312-betlar.
8. Управление водными ресурсами и сельско-хозяйственным производством в республиках Средней Азии Аральской море. 53 Марабелло 61047. С.Лоренсо ин кампо (пезаро), -Италия, 1997.

## X BOB. HUYAYRA NAZARIYASI VA ORGANIZMLARNING TUZILISHI

**Optik mikroskop va hujayraning kashf etilishi. Hujayra to'g'risidagi nazariyaning mohiyati.** Hujayra haqidagi ta'limotning rivojlanishi optik mikroskopning kashf etilishi bilan bevosita bog'liqdir (“Mikroskop” so'zi grekchadan olingan bo'lib, “mikro”-kichik, “skopeo”-ko'raman degan ma'noni anglatadi). Birinchi mikroskop 1609-yil Galiley tomonidan yaratilgan. U qurilma linza va qo'rg'oshin trubkadan iborat edi. Mikroskopdan dastlab ingliz olimi Robert Guk 1665- yilda biologik obyektlarni tekshirishda foydalandi.

Guk mikroskop yordamida ukrop, buzina, qamish, po'kak hamda boshqa o'simlik to'qimalarida juda mayda tutash bo'laklarni topdi va ularni kletkalar deb atadi (“kletka”-grekcha “ketos” so'zidan olingan bo'lib, bo'shliq demakdir). Keyinchalik ingliz olimi N.Gryu va italiyalik olim Malpigi o'z kuzatishlari natijasida turli o'simliklardan selyullozali po'stlar bilan ajralgan bo'shliqlar (xaltachalar yoki pufakchalar) borligini aniqladilar.

Levenguk 1696-yilda bosilib chiqqan “Tabiat sirlari” degan asarida Guk

va Gryularning "berk" hujayralaridan farq qiluvchi erkin hujayralar ham borligini tasvirlab beradi. Bu kitob bir hujayrali suv o'tlari, o'simliklardagi xloroplastlar, spermatozoidlar hamda qizil qon tanachalari to'g'risida tasavvur beradi. Shu tarzda hujayralar haqidagi tushuncha yuz yildan ortiq saqlanib qoldi. Faqatgina 1812-yilda nemis olimi Moldenxover o'simlik to'qimasidan alohida hujayralarni ajratib olishga muvaffaq bo'lib, har bir hujayra o'z qobig'iga ega ekanligini isbotlaydi. 1931-yilda R. Braun tomonidan yadro hujayraning muhim va doimiy komponenti ekanligi aniqlandi.

Tadqiqotchilardan F. Fyujarden, YA. N. Purkinye va Mol (1830) sitoplazma deb nomlangan hujayra tarkibini tekshirish bilan shug'ullanadilar. Bu kashfiyotlarning hammasi tirik tabiatning hujayra tuzilishi to'g'risidagi nazariyani yaratishga olib keldi.

Hamma tirik mavjudotlar: o'simliklar, hayvonlar va oddiy mikroorganizmlar ham hujayralardan va ularning hosilalaridan tashkil topgan. Tirik olam negizida hujayra yotadi. Bu tushuncha hujayra nazariyasining asosiy mohiyati deb ataladi. Uning asoschilari nemis olimlari botanik Shleyden (1938) va zoolog Shvanlardir. Biroq shuni aytish kerakki, Shvan ham, Shleyden ham hujayrada asosiy rolning po'sti o'ynaydi, hujayra strukturasiz moddalardan tuzilgan deb noto'g'ri tushunchaga ega edilar. Keyinchalik hujayra nazariyasida bir hujayrali organizmlarga taalluqli hujayra tuzilishida asosiy rolning yadrosi va sitoplazmasi o'ynaydi, degan fikrlar paydo bo'la boshladi. 1858-yilda R. Virxov yangi hujayra faqat hujayraning bo'linishidan hosil bo'ladi degan prinsipi g'asos soldi.

F. Engels hujayra tuzilishi nazariyasini o'tgan asr tabiatshunosligi (XIX asr) sohasida ro'y bergan uch buyuk kashfiyot (energiyaning saqlanish qoidasi va Ch. Darvinning evolyutsion nazariyasi bilan birga) ning biri deb ta'rifladi. XIX asr oxirlarida sitologiya fanini boyitadigan qator kashfiyotlar qilinadi. Masalan, 1874-yilda Chistyakov va 1875-yilda E. Strasburger tomonidan mitoz bo'linish kashf etildi. Shuningdek, 1875-yilda Gerdvick kashf etgan urug'lanish hodisasi va Altman, Bendalar tomonidan hujayrada topilgan mitoxondriyalar muhim ahamiyatga egadir.

Keyinchalik V. I. Belyaev 1898-yilda birinchi bo'lib reduksion (meyoz) bo'linishni e'lon qiladi. Shu yili yirik rus olimi S. G. Navashin tomonidan yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'lanish hodisasining kashf etilishi biologik tadqiqotlarda yangi davrning boshlanishi bo'ladi. Hozirgi zamon hujayra nazariyasi tushunchasi bo'yicha ko'p hujayrali organizmlar bir-birlari bilan uzviy bog'langan funksional hujayralar yig'indisidan tashkil topgan murakkab integral sistemadir.

Organizmlar hujayra tuzilishining bir xilligini, ularni tashkil etgan hujayralarning o'xshashligidagina emas, balki dastavval bu hujayralar kim-

yoviy tarkibining hamda modda almashinish jarayonining o'xshashligida hamdir. Masalan, hujayraning eng muhim hayotiy komponentlari va oqsillari-ning biri nuklein kislotalari va oqsillar, ularning sintezi va qayta hosil bo'lishi hamma tirik organizmlar hujayralari uchun deyarli o'xshashdir.

**Hujayrani o'rganishning hozirgi zamon usullari.** Hujayrani o'rganishning bir qancha usullari bo'lib, shulardan biri yorug'lik mikroskopidir. Zamonaviy linzalar bilan jihozlangan qudratli yorug'lik mikroskoplar tekshiriladigan mikroobyektlarni 2000 martagacha katta qilib ko'rsatadi va kattaligi 0,2 mk ga teng bo'lgan zarrachalarni ko'rish imkonini beradi. Bu mikroskopning quvvati cheklangan bo'lib, 0,2 mk dan kichik bo'lgan obyektlarni ko'rib bo'lmaydi. Elektron mikroskopning kashf etilishi submikroskopik strukturalarni o'rganish imkonini beradi.

Elektron mikroskopning yorug'lik mikroskopidan farqi shundaki, unda ko'rish uchun yorug'lik o'rnida katta tezlikda harakatlanayotgan elektronlar oqimi ishlatiladi. Tasvirni katta qilib ko'rish va nurlar taramini fokusga yig'ish maqsadida bu mikroskopda optik linza o'miga magnit maydonidan foydalaniladi. Elektron mikroskop yordamida mikroobyektlarni 200000 marta va undan ham ortiq darajada kattalashtirib ko'rish mumkin. Elektron mikroskop bilan tekshirishlarda maxsus o'lchov birligi nanometr (nm) ishlatiladi (1 nanometr 0,0001 mk ga teng). Bizga ma'lum bo'lgan viruslarning eng kattasi tamaki mo-zaykasining virusi bo'lib, uning uzunligi 250 nm yoki 0,025 mk dir.

Mikromani pulyatorning yaratilishi tirik hujayrada operatsiya o'tkazish mumkinligini tug'dirdi. Bu asbob yordamida hujayradan u yoki bu organoidni olib tashlash yoki qo'yish, hujayraga har xil moddalarni kiritish, bu moddalarning elektrik faolligini o'lchash mumkin, hujayraning tirik qismlarini o'rganish maqsadida keyingi yillarda qarama-qarshi fazali (fazovokontroyli) mikroskop kashf etildi. Qarama-qarshi fazalar mikroskopda yorug'lik nuri hujayraga ma'lum burchak ostida yo'naltiriladi. Bunda hujayraning ba'zi joylari qolgan qismlariga qaraganda qoraroq (to'qroq) ko'rinadi. Bu esa tirik hujayraning oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmaydigan ko'pgina detallarini ko'rish imkonini beradi.

Hujayra organoidlarining kimyoviy tarkibini o'rganish maqsadida mutaxassislashgan sentrifuga usulidan ham foydalanish mumkin. Ma'lum bir vaqt birligida sentrifuga tezligini oshirganda hujayradagi organoidlarni birbiridan osonlikcha ajratish imkonini tug'diradi. Shundan keyin har bir organoidni alohida o'rganish mumkin bo'ladi. Ana shu usul yordamida hujayra yadrosi, yadrochasi, xromosomalar, mitoxondriyalar va boshqa organizmlarning kimyoviy tarkibi o'rganilgan hujayra tizimiga kiruvchi organoidlar molekularining fizik xossalarini o'rganishni rentgenaliz yordamida o'tkazish mumkin.

Bu usul bilan modda molekularining joylashish holati, molekular orasidagi masofa, ularning hajmi, uzunligi, shakli va ichki tuzilishlari o'rganiladi. Ana shu maqsadda moddalar molekulasiga rentgenogrammada ko'rish mumkin bo'lgan atomlar kiritiladi (masalan, metall atomlari), undan keyin rentgen qog'ozida ular analiz qilinadi.

**O'simlik va hayvon hujayralarining tuzilish xususiyatlari (hujayra po'sti, sitoplazma, yadro va boshqa organizmlar, hujayra hosilalari).** Barcha tirik organizmlarning funksional tuzilishining asosida hujayra yotadi.

Bakteriyalar, sodda hayvonlar, ba'zi bir suvo'tlari va zamburug'larda hujayra alohida organizm sifatida yashaydi, ko'p hujayrali hayvonlar va o'simliklarda esa u to'qimalar tarkibiga kiradi, faqatgina viruslarda hujayra bo'lmaydi. Hujayraning asosiy qismini protoplast tashkil qiladi.

Har bir hujayrada genetik apparat mavjud bo'lib, u eukariotlarda yadroda, shakllangan yadrosi bo'lmagan prokariotlarda esa nukleotidlarda joylashadi.

Eukariotlarda hujayralar mitoz yo'li bilan bo'linib yangi hujayralarni hosil qilib turadi, biroq ularda jinsiy hujayralarning hosil bo'lishida meyoza bo'linish sodir bo'ladi.

Hujayraning asosiy organoidlari yadro, sitoplazma, metoxondriya hisoblanib, o'simlik hujayralarida bundan tashqari plastidalar ham bo'ladi. Elektron mikroskop bilan kuzatilganda sitoplazmada yana bir qancha argonellar borligini ko'ramiz. Ana shular jumlasiga ribosomalar, endoplazmatik to'rlar, golji kompleksi, lizasomalar, hujayra membranalari, mikronaychalar, mikrofebrinlar va boshqa har xil moddalar kiradi. Hujayraning muhim kimyoviy qismlaridan biri oqsillar va fermentlardir. Har bir hujayraning qismi o'ziga xos muhim vazifani bajaradi. Masalan, eukariot organizmlarda nafas olish jarayoni, mitoxondriya membranalarida, oksidlarning sintez qilinishi ribosomalarda, yog'lar sintezi esa sferosomalarda ro'y beradi. Fermentlar hujayradagi organik sintezi va parchalanishda ishtirok etib, bu jarayonlarni tezlashtirishga yordam beradi. O'simliklar hujayrasi hayvon hujayrasidan farq qilib, tashqi tomondan qattiq hujayra po'sti bilan o'ralgan, bundan jinsiy hujayralar mustasnodir. Hujayra po'stida poralar bo'lib bu poralar orqali bir hujayraning sitoplazmasi ikkinchi hujayrasitoplazmasi bilan sitoplazmatik iplar yordamida yoki plazmade-malar bilan birlashib o'zaro aloqada bo'lib turadi. Ko'pincha o'sishdan to'xtagan o'simlik hujayralarining po'sti liging, suberin, qumtuproq moddalarni shimib olishi natijasida yog'ochlanadi, po'kaklashadi va mustahkam bo'ladi. O'simlik hujayralarida bitta yoki bir nechta vakuolalar bo'lib unda suv va erigan organik va mineral moddalarning eritmasi, hujayra shirasi to'planadi.

Hamma eukariot organizmlarning hujayralarida bir xil organoidlar bo'lib,

ularning bajaradigan funksiyasi jihatidan prokariot hujayralarida bo'ladigan jarayonlarga o'xshash bo'ladi. Demak, bu hujayralarning bajaradigan vazifalariga qaraganda ularning kelib chiqishlari ham bir xil ekanligi aniq. Biroq hujayralarning umumiy funksiyalari bir xil bo'lsa ham, ular bir-birlaridan faqatgina katta-kichikligi yoki shakli bilan farq qilib qolmasdan, balki hujayrada uchrovchi u yoki bu organoidlar miqdori, fermentlar tarami (yig'indisi) bilan ham ajralib turadi. Prokariot va eukariot hujayralardagi genetik apparatlarning o'xshashligi bu hujayraning kelib chiqish tarixi bir ekanligini ko'rsatadi. Biroq bir hujayrali organizmlarning avlodlari har xil prokariotlardan kelib chiqqan bo'lishlari mumkin. Masalan, Simbiogenez gipotezasiga asosan bir xil prokariotlar xo'jayin hujayraning ichida mitoxondriyalarga, ikkinchi xillari xloroplastlarga aylangan bo'lsa, uchinchi xillari esa maxsus organoidlarni hosil qilgan bo'lishlari mumkin. Boshqa xil gipotezalarga qaraganda prokariot hujayralar eukariotlarga aylangan vaqtlarda shu hujayralarning ichida organizmlar shakllanadi. Bir organizmdagi hamma hujayralar genomi potensial informatsiya beruvchi hajmi jihatidan otalangan tuxum hujayra genomidan farq qilmaydi. Ko'p hujayrali organizmlar hujayralarining genomi hamma vaqt ham bir xil faollik vazifasini bajarmaydi. Shuning uchun bo'lsa kerak, bu xil organizmlarda hujayralar vazifasi taqsimlangan yoki differensiyalangan bo'ladi. Natijada bir xil hujayralar qo'zg'aluvchan (nerv hujayralari), boshqa xillari lifofibrillalarni hosil qiluvchi, qisqaruvchi oqsillarni qabul qiladi (muskullar), uchinchi xillari esa ovqat hazm qiluvchi fermentlarni yoki gormonlarni hosil qiladi (ajratuvchi) va boshqalar. Biroq ko'pchilik hujayralar ko'p qirrali vazifalarni bajarishlari mumkin. Masalan, jigar hujayralari har xil oqsillarni qon plazmasi va o'tni hosil qiladi, glikogen to'playdi va uni glyukozaga aylantiradi, zaharli moddalarni oksidlab chiqaradi va hokazo. Eukariot hujayralarning qayta hosil bo'lishi mitoz bo'linish natijasida ro'y beradi. Ba'zi bir to'qimani hosil qiluvchi hujayralar organizm umrining oxirigacha saqlanib qoladilar. Odam organizmidagi ichak epiteliyasini tashkil qiluvchi hujayralardan har kuni 70 milliard va 2 milliardga yaqin eritrotsitlar halok bo'lib turadi, ularning o'rmini esa mitoz bo'linishi natijasida hosil bo'lgan yangi hujayralar qoplab turadi. Ba'zan mitozdan keyin hujayra ikkiga bo'linmaydi. Ikki barobar ortgan xromosomalar bir hujayra-ning o'zida qoladi. Bu esaxromosomalarning ortishiga (polipoid hodisasiga) olib keladi. Odam hujayrasining minimal yashash muddati ichak epiteliy hujayralarida kuzatilib, u 1-2 kunni tashkil etadi. Hujayra injeneriyasi deganda duragaylashtirish, rekonstruksiyalash hamdahujayralarni o'stirish usuli bilan yangi tipdagi hujayralarni yaratishni tushunmoq kerak. Duragaylashda ikkita hujayrani birlitirib duragay genom olinadi. Rekonstruksiyalashda esa har xil hujayra

organoidlaridan (yadro, sitoplazma, xromosoma va hokazo) yangi yashovchan hujayralar hosil qilinadi. Hujayralarni qo'shish natijasida bir-biridan uzoq bo'lgan turlarning genomlarini ham birlashtirish mumkin. Hattoki hayvon somatik hujayralarini o'simliklar hujayralari bilan birlashtirish mumkinligi tajribada isbot qilingan. Duragay hujayralarni o'rganish biologik va meditsina sohasidagi ko'pchilik nazariy muammolarni yechishga imkon beradi. Masalan, yadro va sitoplazmaning o'zaro ta'sirini aniqlaydi, hujayraning bo'linishini, sog'lom hujayralar-ning rak hujayralariga aylanishini aniqlab beradi. Bu esa shunga o'xshash og'ir kasalliklarning oldini olish yoki davolash choralarini ishlab chiqishga imkon beradi. Bu usullar biotexnologiyalarda monokalonal antitelalar olishda ishlatiladi. Genetik o'zgartirilgan hujayralardan har xil noqulay sharoitlarga va kasalliklarga chidamli, yuqori hosilli va boshqa foydali belgilariga ega bo'lgan o'simlik navlarini yaratishda ham keng foydalanish mumkin. Hujayrada modda almashinish jarayonida turli xil chiqindilar, shiralar, mahsulotlar hosil bo'lib turadi. Ana shunday moddalar jumlasiga granullar (zarrachalar), suyuq moddalar va kristallar kirishi mumkin. Ana shu moddalar hujayra vakuolasida yoki bo'lmasa to'g'ridan-to'g'ri sitoplazmada to'planishi mumkin.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra bu chiqindilar (shiralar) 3 guruhga (tropik, ajratuvchi va maxsus vazifali) bo'linadi. Tropik chiqindilarga yog' tomchilari, kraxmal, glikogen va oqsil granulari kiradi. Yuqorida nomi zikr etilgan moddalar kam miqdorda bo'lsa ham hamma hujayralar tarkibida uchrab, ulardan assimilyatsiya jarayonida foydalaniladi, ba'zi bir hujayralarda ular ko'plab to'planadi, masalan, kartoshka tugunagida, bug'doy, arpa urug'larida kraxmal ko'p uchrasa, jigar hujayralarida glikogen ko'p bo'ladi. Shuni aytish kerakki, och hayvon jigarida to'q hayvon jigariga qaraganda glikogen kamroq bo'ladi. Ajratuvchi hujayralar shiralarini ko'pincha hujayradan tashqariga chiqarib tashlaydi, bu shiralarning miqdori ham organizmning fiziologik holatiga bog'liqdir. Masalan, oshqozon osti bezlarining suyuqligi och hayvonlarda to'q hayvonlarga qaraganda ko'proq ajralib chiqadi. Maxsus vazifali shiralar ko'pincha yuqori taraqqiy etgan, mutaxassislashgan hujayralarda hosil bo'ladi.

Ularga misol qilib eritrotsitlarda diffuz holda uchraydigan gemoglobinni olish mumkin.

**Hujayraning shakli va katta-kichikligi. Organizmlardagi hujayra miqdori.** Hujayraning katta-kichikligi har xil bo'lib, u 0,1–0,25 mkr dan (bakteriyalar) to 155 mm (straus tuxumlari) gacha boradi. Ko'pchilik eukariotlarda hujayra 10–100 mkr kattalikda bo'ladi, hayvonlarda eng kichik hujayra 4 mikronga teng bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqda taxminan 2 mln. hujayra bo'lib, bitta hujayraning og'irligi  $0,00000001(10^{-8})$  gramm, di-



ametri esa 0,02 mm (20 mkr) ga teng bo'ladi. Yopiq urug'li o'simliklarning hujayralari 7–9 mkrdan 90 metrgacha bo'ladi. G'amlovchi to'qimalarning, parenxema hujayraning kattaligi bundan ortiqdir. Masalan, pomidor, tarvuz, limon va shu kabi o'simliklarning sharbatli mevalaridagi hujayralarning kattaligi 1 mm va undan ham ko'proq bo'lishi mumkin. Po'stloq to'larining prozenxema hujayralari o'zining katta hajmi bilan ajralib turadi. Masalan, zig'ir va kanop o'simliklaridagi prozenxema hujayralarining kattaligi 20–40 mm, chayon o'tniki 80 mm, jami o'simliklarning hujayralari esa 200 mm ga tengdir. Chigitning bir hujayrali tukchalarining uzunligi 33–44 mm ni tashkil etadi, hujayralarning shakli ko'pincha ularning bajaradigan vazifasiga bog'liqdir. Masalan; muskul hujayralari cho'ziq, qoplovchi to'qima hujayralari ko'pburchakli, nerv hujayrasi ko'pgina o'simtalar hosil qilganligi uchun yulduzsimon shaklda bo'ladi. Erkin harakatda bo'luvchi eritrositlar yumaloq bo'lib, ba'zan amyobasimon shaklda ham uchrashi mumkin. O'simlik hujayralari shakl jihatidan asosan parenxema va prozenxema hujayralarga bo'linadi. Birinchi tipdagi hujayralarning uch o'lchovi (uzunligi, kengligi va balandligi) taxminan bir xil. Prozenxema hujayralar esa uzunasiga cho'zilgan va ikki tomoni uchlangan bo'ladi. Organizm tarkibida hujayra bittadan (protistlarda) to milliardgacha uchrashi mumkin.

#### **A D A B I Y O T L A R:**

1. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Клеточная инженерия растений. -К. 1984.
2. Грин, Стаут У., Тейлор Д. Биология. Том 1. -Москва. Мир, 1990. стр.210–241.
3. Ченков Ю.С. Обзор цитология. 2 изд. -М.:1984.
4. Hamdamov I. va boshqalar. Botanika asoslari. -Toshkent. "Mehnat" nashriyoti, 1990. 13–59-betlar.
5. Хем А., Кармок Ф. Молекулярная биология клетки. Т. М. 1986.

## **XI BOB. HAYOT VA UNING PAYDO BO'LISHI**

Hayotning mohiyatini to'g'ri tushunish biologiyaning asosiy masalalaridan biridir. Hayotning shakllari xilma-xil ko'rinishga ega, biroq tirik organizmlar uchun umumiy bo'lgan va ularni o'lik tabiatdan ajratib turuvchi asosiy xususiyatlarini bilish zarur.

So'nggi yillarda biologiya fani yutuqlaridan foydalanilib hayotga yangicha ta'rif berilmoqda. Bu ta'riflarda fizika, matematika, kimyo, kibernetika va biofizika kabi aniq fanlar yutuqlaridan foydalanilmoqda. Shunday ta'riflardan biri atoqli rus olimi akademik V.V.Volkenshteyn tomonidan berilgan. Uning tushunchasicha, Yerda mavjud bo'lgan tirik organizmlar

biopolimerlardan, ya'ni oqsillar va nuklein kislotalardan tuzilgan, o'zini o'zi idora qila oladigan va yarata oladigan ochiq sistemadir.

Tirik tabiatni o'lik tabiatdan ajratib turadigan belgilar quyidagilardan iborat:

**1. Oziqlanish.** Barcha tirik organizmlar ovqatlanishi shart. Tirik organizmlar uchun ovqat dastavval ularning o'sishi, rivojlanishi va boshqa xil hayotiy jarayonlarida energiya va modda manbai bo'lib hisoblanadi. Ovqatlanish sohasida hayvonlar o'simliklardan keskin farq qiladi. Deyarli hamma o'simliklar fotosintez jarayonini bajaradi, ya'ni yorug'lik energiyasidan foydalanib, o'zlari uchun kerak bo'lgan ozuqa moddalarni o'zlari tayyorlaydilar. Demak, fotosintez — bu avtotrof oziqlanishining bir turidir.

Hayvonlar va zamburug'lar esa boshqa usul bilan oziqlanadilar, ya'ni boshqa organizmlar tayyorlagan organik moddalar hisobiga oziqlanadilar. Bunday oziqlanish geteratrof oziqlanish deyiladi. Ko'pchilik bakteriyalar ham geteratroflardir.

**2. Nafas olish.** Hamma hayotiy jarayonlar uchun energiya sarf bo'ladi. Shu sababli geteratrof va avtotrof usullar bilan qabul qilingan moddalarning asosiy qismi energiya manbai sifatida foydalaniladi. Energiya esa nafas olish jarayonida ba'zi bir yuqori energiya beruvchi birikmalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Bu hosil bo'lgan energiya adenazintrifosfat (ATF) molekularida to'planadi. ATF esa barcha tirik hujayralarda bo'ladi.

**3. Ta'sirlanish.** Barcha tirik organizmlar tashqi va ichki muhitning o'zgarishiga ta'sirchan bo'ladi. Bu reaksiya esa organizmlarning yashab qolishini ta'minlaydi. Masalan, haroratning oshishi sutemizuvchi hayvonlar teri qon tomirlarining kengayishiga olib keladi.

Bu esa ortiqcha issiqlik tarqatadi va organizm haroratini yana normallashtiradi yoki dengizlarda o'stirilgan yashil o'simliklar yorug'likka intilishi natijasida faqat bir tomonga (yorug'likka) qarab o'sadi, chunki fotosintez uchun faqat yorug'lik zarurdir.

**4. Harakatchanlik.** Hayvonlar ko'pincha bir joydan ikkinchi joyga ko'chib turganligi uchun o'simliklardan farq qiladi. Demak, hayvonlar harakatchan bo'ladi. Ozuqa olish uchun hayvonlar doimo harakat qilishlari shart. O'simliklar uchun esa harakatchanlik xususiyati shart emas, chunki o'simliklar turgan joylarida oddiy birikmalardan o'zlari uchun kerak bo'lgan oziq moddalarni tayyorlaydilar. Biroq o'simliklar hujayrasi ichida harakatlanishni kuzatish mumkin, hattoki ba'zi bir o'simliklar organizmlarining harakatlarini ham kuzatish mumkin. Ba'zi bir bakteriyalar va bir hujayrali suvo'tlari orasida ham harakatchan vakillari uchraydi.

**5. Ajratish.** Organizmdan modda almashinish jarayonida hosil bo'lgan keraksiz oxirgi chiqindi moddalarni chiqarib tashlash ajratish deyiladi.

Xuddi shunday zaharli moddalar nafas olish jarayonida ham hosil bo'ladi. Ayniqsa, hayvonlar ko'proq oqsillarni qabul qilishadi, oqsillar esa organizmda parchalanganda zaharli moddalar hosil bo'lib, ularni albatta organizmdan chiqarib tashlash kerak.

Demak, hayvon organizmidan azot birikmalari ko'proq chiqarib tashlanadi. Organizmdan yana qo'rg'oshin, radiofaol changlar, alkogol va boshqa xil organizm uchun zaharli moddalar ham chiqarilib turiladi.

**6.Ko'payish.** Barcha tirik organizmlarning umri (yashash muddati) chegaralangan. Ammo barcha tirik organizmlar "o'lmaydilar", chunki ular o'zlaridan keyin avlod qoldiradilar. Avlod qoldirish esa jinsiz va jinsiy ko'payish natijasida ro'y beradi. Yadrodagi DNK va RNK molekularida irsiy belgilari nasldan- naslga o'tkazuvchi genlar bo'ladi.

**7. O'sish va rivojlanish.** Organizmlarning o'sishi yoki massasining ortishi hujayraning bo'linishi va uning kattalashishi natijasida bo'ladi. Demak, o'sish bu organizm hajmi va og'irligining ortishi hisoblanadi, ya'ni organizmlar bo'yiga va eniga kengayadi va uzayadi.

Rivojlanishda esa hujayra va organlar hosil bo'lishda sifat o'zgarishlari bo'ladi. Natijada hayvonlar va o'simliklarda turli xil hayotiy davrlar bo'lib o'tadi.

O'sish va rivojlanish jarayonlari genetik nazoratda bo'lib, ular neyrogu-moral usulda tartibga solib turiladi.

**8.Organizmning o'ziga xosligi (spetsifikligi).** Bu istagan organizmga xos xususiyatdir, natijada har bir organizm o'ziga xos shakldagi o'lchamda bo'ladi. Organizm tuzilishining asosida hujayra yotadi.

O'z navbatida hujayralar to'qimalarga birlashgan, to'qimalar birlashib organlarni, organlar esa organlar sistemalarini hosil qiladi. Organizm bo'shliqda tasodifan tarqalmagan, aksincha, organizmlar birlashib populyatsiyalarni, populyatsiyalar esa biotsenozlarga birlashgan bo'ladi. Biotse-nozlar esa **abiotik** muhit bilan birgalikda biosferaning asosiy qismi bo'lgan ekosistemalarni hosil qiladi.

**9.Tizim tartibi.** Tiriklik uchun faqatgina uni hosil qilgan kimyoviy reaksiyalarning murakkabligi emas, balki bu reaksiyalarning molekulyar darajada, ma'lum bir tartibda o'tishi, yangi tizimning hosil bo'lishi muhimdir. Tartibsiz harakatdagi molekullardan ma'lum bir tartibdagi organizm tizimining hosil bo'lishi tiriklikning eng muhim xususiyatlaridan biridir.

**10.Organizmlarning birligi (uzluksizligi) va diskretligi (bo'linganligi).** Organizm yagona (uzluksiz) tuzilgan, biroq bajaradigan vazifasi va tuzilishiga ko'ra u bo'lingan (diskret) bo'lishi ham mumkin. Masalan, hayot uzluksiz yagona, chunki u nukleoproteidlardan tuzilgan, shu bilan birgalikda u bo'lingan bo'lib, nuklein kislotalari va oqsillardan tashkil topgan.

Nuklein kislotalari va oqsillar ham o'z navbatida yagona (uzluksiz) tu-

zilishga ega, biroq ular ham yana bo'lingan bo'ladi, ya'ni ular nukleotid va aminokislotalardan tuzilgan. Yoki mitoz bo'linish uzluksiz va u o'z navbatida bo'lingan bo'ladi. Istagan organizm yagona bir sistemani hosil qilsa, o'z navbatida yana diskret bo'lib, hujayra, to'qima, organ, organlar sistemalariga o'xshash birliklarga ajralgan bo'ladi. Organik dunyo ham yagona sistemani hosil qiladi. Chunki bir organizm ikkinchi organizm hayoti bilan uzluksiz bog'liq. Biroq u yana bo'lingan yoki diskret bo'ladi. Chunki organik dunyo ham ayrim organizmlar yig'indisidan tashkil topgan.

**11. Ichki regulyatsiyasi (tartibga solib turish).** Hujayrada bo'ladigan jarayonlar ma'lum bir tartib asosida bo'lib turadi. Sintez va parchalanish reaksiyalari ana shularga misol bo'la oladi. Oqsil va fermentlarning sintezi repressiv mexanizmlar yordamida tartibga solib turiladi va u doimo nazoratda bo'ladi. Aksincha, fermentlar faolligini tartibga solib turish qayta bog'lanish prinsipi asosida o'tadi. Hujayra faolligini tartibga solib turish ko'pincha kimyoviy reaksiyalarda qatnashuvchi gormonlar tomonidan olib boriladi.

Kimyoviy yoki fizikaviy ta'sirlar natijasida shikastlangan DNK molekulari bitta yoki bir nechta fermentlar yordamida qayta tiklanadi. Demak, organizm o'zini-o'zi boshqarib turadi.

**Hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar.** Hozirgi kunda hayotning paydo bo'lishi to'g'risida yagona tushuncha yo'q, biroq bu to'g'rida bir necha nazariyalar bo'lib, ular quyidagilardan iborat:

1. Ma'lum vaqt davrda hayot ilohiy kuch tomonidan yaratilgan degan nazariya (**kreatsioonizm nazariyasi**). Bu nazariyaga ko'ra qachonlardir hayot yer yuzida ilohiy kuch tomonidan yaratilgandir. Teologiya yoki diniy sohada barcha olimlarning fikri shudir. 1650-yilda irlandiyalik arxiyepiskop **Asher (Arsha shahri)** matematik hisoblab ko'rib dunyo Alloh Taolo tomonidan eramizgacha bo'lgan 4004-yil oktyabrda yaratilgan deb aytadi. Shu hisobga ko'ra, odamzod 23-oktyabr kuni ertalab soat 9 da yaratilgan. Teologiya sohasida ishlovchi ba'zi bir olimlarning fikricha, dunyo va undagi barcha tirik organizmlar har sutkasi 24 kun davom etuvchi 6 sutka ichida Alloh tomonidan yaratilgan. Ular dunyoning yaratilishi to'g'risidagi boshqa tushunchalarni mutlaqo tan olmaydilar.

Islom dinining mutafakkir olimlaridan biri Shayx Farididdin Attor (1119–1229) olamlarning yaratilishi haqida o'z qarashlarini yozib qoldirgan. Uning fikricha, Tangri taolo dastlab yakka o'zi bo'lgan. O'zidan boshqa hech narsa – borliq ham, zamon ham, vaqt ham, makon ham bo'lmagan. Xudoyi taolo olamlarni yaratishni ixtiyor etib, dastavval insoni komil, payg'ambarlar muxri Muhammad (S.A.V.)ning nuri, ruhini yaratgan. Undan keyin dastlab substansiya, dastlabki sabab – «javhar» deb atalmish

«aqli avval»ni yaratgan. Bu javhar, ya'ni aqli avval, «ilohiy qalam» degan ma'noni ham anglatadi. Alloh taolo bu javharga mehr qadagan edi, javhar bunga bardosh berolmay, biqirlab qaynab suvga aylandi. Alloh taolo ana shu suv bug'idan (yoki tutunsimon gazdan) osmon jismlari va Yerni yaratdi, – deb uqtiradi (Ye. Bertels. Sufizm i sufiyskaya literatura. M. «Nauka», 1965, 360–370-betlar).

Nosiriddin Rabg'uziy o'zining milodiy 1310-yili yozib tugallagan tabarruk «Qisasi Rabg'uziy» kitobida yozishicha Alloh taolo dastlab bir javhar yaratdi va u javharni eritib suvga aylantirdi. so'ng shamolni yaratdi. Suv shamol ta'sirida harakatlanib ko'piklandi. U ko'pikdan tutun (gaz) chiqdi, u tundan ko'kni (osmonni) yaratdi. Suv Haq taolo haybatidan ta'sirlanib qaynab quyuqlandi. Ko'pikdan Ka'ba joylashgan maydoncha yerni yaratdi.

Shunday qilib. Tangri taolo Olamni olti kunda yaratdi:

Birinchi yakshanba kuni Osmonni yaratdi. Ikkinchi, dushanba kuni Oyni. Quvoshni, yulduzlarni yaratib, falak ichiga joylashtirdi. Uchinchi, seshanba kuni qushlar, qurt-qumursqalar va farishtalarni yaratdi. To'rtinchi, chorshanba kuni suvni yaratdi, shamollarni, bulutlarni chiqardi, daraxtlar, o't-o'simliklarni yaratdi, ularga urug' boylab ko'payish xususiyatini ato etdi, hammaga rizq-ro'z ulashdi. Beshinchi, payshanba kuni jannat va do'zaxni, rahmat va azob farishtalarini hamda hurlarni yaratdi. Oltinchi, juma kuni Hazrati Odam Atoni yaratdi. Yettinchi, shanba kuni hech narsa yaratmadi («Qisasi Rabg'uziy» 1-kitob, T. «Yozuvchi», 1991-y. 12-bet).

*Mashhur geofizik olimlar D. Raup va Dj. Valentaynlarning ta'kidlashlaricha Yerda hayot o'n martagacha tugab, yangitdan boshlangan – «qayta tug'ilgan» va ularning har biri turli bioximik asoslarda kechgan. Hayot Yerda deyarli 3 mlrd 620 mln. yil muqaddam vujudga kelgan. Quyosh tizimimiz esa kamida 5 mlrd yoshda deb belgilangan (A. Abdurahmonov, «Saodatga eltuvchi bilim», T. «Movarounnahr», 2005-y. 23–28 bet).*

2. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi yoki spontan nazariyasi. Bu nazariya eski Xitoy va Misrda hukmron bo'lib kelgan. Biologiya fanining asoschilaridan biri bo'lgan **Aristotel (384–322)** shu nazariya asoschilari va tarafdorlaridan biridir. Uning fikricha, tabiatda notirik organizmlardan asta-sekin hayvonlar paydo bo'lgan. Ularning oralig'ida esa hayvonlarga o'xshamagan tirik organizmlar yashagan. Demak, bizning tushunishimizcha. Aristotel gi potezasiga ko'ra, moddalarning ma'lum bir zarrachalari faollik xususiyatiga ega bo'lib, qulay sharoit mavjud bo'lganda ulardan tirik organizmlar paydo bo'lgan. Bu faol zarrachalarning tuxum hujayrada joylashganligi to'g'risidagi Aristotel fikri to'g'ri, biroq bunday faol zarrachalar quyosh yorug'ligida va buzilgan go'shtda ham bo'ladi degan gapı haqiqatdan uzoqroqdir.

Xristian dinining paydo bo'lishi bilan spontan nazariyasi o'z kuchini yo'qotadi. Shunday bo'lsa ham spontan nazariyasining tarafdorlaridan biri **Van Gelmont (1577–1644)** uch hafta ichida tajriba o'tkazib, sichqonni hosil qilganligini yozadi. Uning aytishi bo'yicha, sichqonlarning paydo bo'lishida kishilarning terlashi faol rol o'ynaydi (terdan sichqon hosil bo'ladi).

Birinchi bo'lib hayotning spontan holda paydo bo'lishi nazariyasiga shubha bilan qaragan olim italiyalik vrach **Franchesko Redidir (1688)**. Uning tasdiqlashicha, buzilayotgan go'shtda hosil bo'lgan qurtlar bu pashshalarning lichinkasidir. Franchesko Redi fikriga ko'ra, hayot faqatgina oldingi tirik hayotdan hosil bo'ladi, boshqa xil usul bilan hayotning hosil bo'lishini u tanqid ostiga oladi (biogenez konsepsiyasi). Biroq bu tajribalarning hammasi ham hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyaning ko'p vaqtlargacha hukm surishiga to'sqinlik qila olgani yo'q.

Anton Levingukning mikroorganizmlar ustida olib borgan tajribalari spontan nazariyasiga juda qo'l keladi, biroq uning mikroskop ostida olib borgan tajribalaridan biogenez nazariyasi tarafdorlari ham ustunlik bilan foydalandilar. Bu ikki nazariya tushunchalarini aniqlash maqsadida 1765-yilda Lazzaro Spalansani quyidagi tajribani o'tkazdi. U go'sht va sabzavotni bir necha soat qaynatib, ularni mahkam yopadi va qaynatishdan to'xtatadi. Bir necha kundan keyin ularni ochib tekshirganda hech qanday tiriklik belgilari topmaydi. Olim tajribasidan shunday xulosa qiladiki, yuqori haroratda qaynatilgan obyektlarda tiriklik shakllari yo'qoladi, demak, ularsiz (tirik organizmsiz) hayot paydo bo'lishi mumkin emas.

Hayotning paydo bo'lishi muammosi bilan 1860-yilda Lui Paster shug'ullandi. **Lui Paster** shu kungacha mikrobiologiya sohasida ko'pgina muammolarni, jumladan pillachilik va vinochilikka xavf solgan bir qancha masalalarni hal qilib bergan edi. Uning ko'rsatishicha, bakteriyalar hamma joyda uchraydi va tirik bo'lmagan materiallarni sterilizatsiya qilmasa, ular albatta tirik organizmlar bilan zararlanadi. Demak, Lui Paster o'zining tajribalariga asoslanib, biogenez nazariyasining to'g'riligini isbotlab, spontan nazariyasiga zarba berdi.

Biroq biogenez nazariyasi boshqa muammoni tug'diradi. Xo'sh, tirik organizmning hosil bo'lishi uchun tirik organizm kerak bo'lsa, birlamchi tirik organizmlarning o'zi qanday paydo bo'lgan? Boshqa nazariyalar singari bu nazariya ham o'zining isbotini talab qiladi. Har holda hayot tarixida bir davrda notirik materiyadan tirik organizmlar hosil bo'lishi aniq.

3. **Statsionar holat nazariyasi.** Bu nazariyaga ko'ra yer qachonlardir hosil bo'lmagan, balki u doimo bo'lgan, shuning uchun unda hayot ilgariidan bo'lgan. Bunda hayot kamdan-kam o'zgargan. O'simlik va hayvon turlari

yer yuzida yashagan. Arxiyepiskop Asherning fikricha, yerning yoshi 6000 mlrdga teng. Biroq hozirgi zamon olimlarining fikricha, yerning yoshi 4,5–5 mlrd ga tengdir. Bu nazariyaga ko‘ra, qazilma holda topilgan o‘simlik va hayvon turlari hozirgi kunda yashayotgan o‘simlik va hayvonlarning kelib chiqish holatini isbotlab berolmaydi. Paleontologiya ma‘lumotlarini ular inkor qilishadi.

**4. Panspermiya nazariyasi.** Bu nazariya hayotning birlamchi holda paydo bo‘lish mexanizmini tushuntirishni istamaydi. Ya‘ni bu nazariya tarafdorlarining fikricha, hayot to‘satdan (birdaniga) paydo bo‘lgan, shuning uchun buni hayotning paydo bo‘lishini tushuntiruvchi nazariya deb atash mumkin emas. Bu nazariyaga ko‘ra, hayot galaktikaning turli joylarida va har xil vaqt ichida bir marta yoki bir necha marta paydo bo‘lgan bo‘lishi mumkin. Ular ana shu fikrlarining tasdig‘i sifatida yer yuzining u yoki bu joylarida paydo bo‘layotgan noma‘lum uchuvchi obyektlarga (NUO) va ular bilan go‘yoki uchib kelayotgan o‘zga sayyoraliklar bilan bo‘lgan uchrashuvga asoslanadilar. Shuni aytish lozimki, amerikalik va sobiq Ittifoq olimlarining koinot sohasidagi tekshirishlarida bizning quyosh sistemamizning biror joyida hayotning borligi to‘g‘risidagi ma‘lumotlar deyarli yo‘q.

**5. Bioximik evolyutsiya nazariyasi.** Astronomlar, geologlar va biologlarning hisobicha, yerning paydo bo‘lganiga 4,5–5 mlrd. yil bo‘lgan. Ko‘pchilik biologlarning tushunchasicha, planetamizning hozirgi holati uning dastlabki paydo bo‘lgan vaqtdan keskin farq qiladi. Dastlabki vaqtlarda uning harorati juda baland 4000–8000 °C bo‘lgan va planetaning asta-sekin sovushi natijasida uglerod va qiyin eriydigan metallar to‘planib (kondensatsiyalanib) yer po‘stlog‘ini hosil qilgan. Shunga ko‘ra yer yuzasi ochiq (yalang‘och) va notekis bo‘lgan. Vulqonlarning faol harakati natijasida yer po‘stlog‘i doimo harakatda bo‘lib, uning yana sovushi natijasida siqilib, bo‘rtmalar va chuqurliklarni hosil qilgan. O‘sha davrlardagi atmosfera hozirgi yer atmosferasiga mutlaqo o‘xshamagan.

Yengil gazlar, ya‘ni vodorod, geliy, azot, kislorod va argonlar atmosferadan uzoqlashganlar. Biroq bu elementlardan tashkil topgan oddiy birikmalar planetada qolgan. Bunday oddiy birikmalarga suv, ammiak, uglerod ikki oksidi (CO<sub>2</sub>) va metallar kiradi. Yer harorati 100 °C pastga tushmaguncha suv asosan bug‘ holatda bo‘lgan.

Yerda hayotning paydo bo‘lishi shartlaridan biri, atmosferada kislorodning bo‘lmasligi bo‘lgan. Chunki hozirgi zamonda o‘tkazilayotgan tajribalar shuni ko‘rsatmoqdaki (hayratda qolish mumkin bo‘lsa ham), kislorodga boy bo‘lgan atmosfera sharoitiga qaraganda kislorodsiz sharoitda organik tirik moddalarning asosini tashkil qiluvchi oqsil hosil bo‘lishi oson kechadi.

**A.I.Oparinning (1923)** aytishicha, yerning birlamchi atmosferasi hozirgi

atmosfera tarkibiday bo'lmagan, balki yuqorida biz bayon qilgan holatda bo'lgan. U yuqorida aytilgan nazariy fikrlarga asoslanib uglevodorodlar va boshqa xil organik moddalar okeanlardagi oddiy birikmalardan hosil bo'lgan bo'lishi mumkin deydi. Ana shu moddalarning hosil bo'lishida kerak bo'lgan energiya quyosh radiyatsiyasidan hosil bo'lgan (quyosh radiyatsiyasidan olingan) ultrabinafsha nurlar bu ultrabinafsha nurlardir. Yer yuzida ozon qavati hosil bo'lganga qadar tushib turgan, ozon qavati hosil bo'lgandan so'ng bu nurlar yer yuziga kamroq tusha boshlagan. Demak, Oparinning fikricha, okeanlardagi oddiy birikmalarning turli-tumanligi, Yer yuzasi-ning qobig'i, yetarli energiyaning bo'lishi, ko'p davrlar mobaynida okeanlarda organik moddalarning asta-sekin to'planishiga va pirovardida hayotning "birlamchi vulqonlari" ning paydo bo'lishiga olib kelgan.

Biroq bu g'oyalar yangilik emas edi, chunki 1871-yil xuddi shunga o'xshash fikrni Ch.Darvin ham aytib o'tgan edi. 1953-yilda Stenli Miller bir necha yillar eksperiment o'tkazib, dastlabki paydo bo'lgan Yer sharining modelini tuzgan edi. Energiya bilan ta'minlangan ana shu modelda, u juda muhim biologik ahamiyatga ega bo'lgan organik moddalarning sintezini amalga oshirgan. Ana shu usul bilan olim bir qancha aminokislotalarni adenin, ribozani va oddiy qandlarni sintez qilgan. Shundan so'ng Ordjel Solka inistitutida Miller ishlariga o'xshash tajriba o'tkazilib, oddiy nuklein kislotalar sintez qilingan. Oparin nazariyasi keng jamoatchilik tomonidan qabul qilingan bo'lsa ham u murakkab organik moddalardan oddiy organizmlarning paydo bo'lish muammosini yechib berganicha yo'q. Hayotning kelib chiqish holatini bioximik evolyutsiya nazariyasi aynan yuqorida aytganday tushuntiradi. Bu fikrni ko'pchilik biologlar qo'llab-quvvatlasalar ham, hayotning kelib chiqish detallari to'g'risida ular orasida yagona fikr hozircha yo'q. Oparinning aytishicha, notiriklikdan ko'proq tiriklik hosil bo'lishidagi asosiy rolni oqsillar o'ynaydi. Oqsil molekullari kolloid gidrofil komplekslar hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lib, ular o'z atrofiga suv molekullarini biriktirib, qobiq hosil qiladi. Bu komplekslar suv massasidan ajralib suv yuzasida erib, o'ziga xos emulsiyani hosil qiladi. Bu komplekslar birlari bilan birlashib kolloidlarni suv sharoitidan ajratadi, bu jarayon konservatsiya deyiladi. Kolloidlarga boy bo'lgan konservatlar tashqi muhit bilan modda almashinish xususiyatlariga ega bo'lgan bo'lishlari mumkin hamda ular har xil birikmalarni, jumladan, kristalloidlarni tanlab yig'ishlari mumkin. Konservatlarning kolloid tarkibi ko'pincha tashqi muhit tarkibiga bog'liq bo'lgan bo'lishi mumkin. Turli xil joylardagi ana shunday hosil bo'lgan har xil tarkibdagi "bulyon" kimyoviy jihatdan bir-biridan farq qiluvchi konservatlarni hosil qilgan va tabiiy bioximik tanlovga xom-ashyo yaratib bergan. Keyinchalik konservatlar tarkibiga kiruvchi moddalar kim-



yoviy reaksiyaga kirishganlar. Xuddi shunday yo'l bilan konservatlar metall ionlarini qabul qilib, fermentlarni hosil qilganlar. Konservatlar bilan tashqi muhit chegarasidali pid molekulari joylashib, hujayra membranalarini hosil qilishgan. Lipid qobig'i konservatorlarda joylashgan qurilish va qayta tiklanish xususiyatiga ega bo'lgan moddalar molekularining hammasi birgalikda dastlabki hujayralarni hosil qilgan bo'lishi mumkin. Konservatlar kattalashgach, keyinchalik ular bo'linib o'zlariga o'xshash konservatorlar hosil qilishgan. Keyingilari esa tashqi muhit komponentlarini ko'proq qabul qilishgan. Bu jarayon uzluksiz davom etgan bo'lishi mumkin. Ana shunday birin-ketin bo'ladigan hodisalar asta-sekin o'z-o'zidan paydo bo'ladigan dastlabki organik moddalar bilan oziqlanadigan primitiv organizmlarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi yuqorida bayon etilgan bioximik nazariyani ko'pchilik qo'llasa-da, biroq yaqinda astronom Fred Xayl hayotning yuqorida bayon etilgan tarzda paydo bo'lishi haqidagi fikrni haqiqatga to'g'ri kelmaydigan tushuncha deb atadi. "Chunki, — deydi u, — bu fikr go'yoki chiqindi, axlat ustidan o'tgan to'fon Boin—747 samolyotini yig'ishga olib keladi degan tushuncha bilan tengdir".

**Ilk bor paydo bo'lgan organizmlarning tabiati (tuzilishi).** Paleontologik ma'lumotlarga qaraganda, dastlabki organizmlar geterotrof bo'lgan, chunki dastlabki organik moddalarda saqlangan energiyadan faqatgina ular foydalana olganlar. Oziq moddalarni sintezlash uchun kerak bo'lgan kimyoviy reaksiyalar ancha murakkab, shu sababli bu reaksiyalar dastlabki organizmlarda bo'lishi mumkin emas. Asta-sekin bioximik reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan murakkab organik moddalarning ba'zi birlari yangi hujayra materiallarini sintez qilish uchun kerak bo'lgan energiyani quyosh energiyasidan ola boshlaganlar. Ana shunday moddalarning hujayra tarkibida paydo bo'lishi yangi hujayra materiallarini hosil qilgan. Shu sababli ular tayyor organik moddalarni qabul qilishdan voz kechib, hujayralar avtotroflarga aylangan. *Geterotroflarning uzluksiz ko'payishi natijasida birlamchi ozuqa resurslarining so'zsiz kamayishiga olib kelgan*, bu esa o'z navbatida avtotrof organizmlarning paydo bo'lishini tezlashtirgan. Dastlabki fotosintezlovchi organizmlar energiya manbai sifatida quyosh radiyatsiyasidan foydalanган bo'lsalar ham, biroq ularda hali molekulyar kislorod hosil qiluvchi modda almashinish jarayoni bo'lmagan. Taxminlarga ko'ra, hozirda yashovchi ko'k-yashil suvo'tlariga o'xshash fotosintez qilib kislorod ajratib chiqaruvchi organizmlar ancha keyinroq paydo bo'lgan. Ana shunday organizmlar paydo bo'lishi bilan asta-sekin atmosfera tarkibidagi kislorod orta borgan. Atmosferada kislorodning ko'payishi hamda uning ionlashishi natijasida ozon qavati hosil bo'lgan, bu esa o'z navbatida quyosh ultrabinafsha nurlarining

yer yuziga to'g'ridan-to'g'ri tushishini kamaytirgan. Bunday holat yangi murakkab organik moddalar sintezini susaytirgan, biroq shu sharoitda yashashga moslashgan organizmlar shakllarining yashashini va ko'payishini tezlashtirgan. Yuqorida aytilganlarga qaramasdan, hozirga qadar hayotning paydo bo'lishi borasidagi muammo uzil-kesil hal bo'lgani yo'q va hozirgi zamonda biokimyo sohasida erishilgan katta yutuqlar bu masalani ilmiy asosda tushuntib bera olmaydi.

#### ADABIYOTLAR:

1. Вилли К. Биология. Изд. "М" 1968. стр.625–642.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Ф. Биология. Изд. "Мир", 1990. том 3. стр. 253–282.
3. Дубнишева Т.Я. «Концепция современного естествознания». М. 2000. 612–635 стр.
4. Пехов А.П. Биология с основами экологии. -Санкт-Петербург: 2000. стр. 421–472.

## XII BOB. MODDALAR ALMASHINUVI

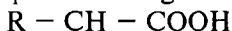
**Oqsil moddalar – hayotiy hodisalarning asosidir.** Oqsillar (proteinlar) aminokislotalardan tashkil topgan yuqori molekulari organik moddalar. Ular organizm hayotida muhim rol o'ynab ularning tuzilishida, taraqqiyotida va modda almashinish jarayonida faol rol o'ynaydilar. Oqsillar tarkibiga 20 ta aminokislotalar kiradi.

Oqsillar barcha tirik organizmlar: bir hujayrali suv o'tlari va bakteriyalar, ko'p hujayrali o'simliklar va hayvonlar, odam organizmi hujayralari, tirik organizm bilan o'lik tabiat chegarasida turgan viruslarning ham ajralmas tarkibiy qismidir. Oqsillarining yagona klassifikatsiyasi yo'q.

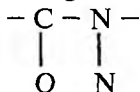
Oqsillar molekularlarining shakliga ko'ra, fibrilyar va globalyar oqsillarga bo'linadi. Bajaradigan vazifasiga ko'ra tizimli, tezlatuvchi (fermentlar), transport (gemoglobin, seruloplazmin), regulyator (ba'zi bir gormonlar), himoya (antitelalar, toksinlar); tarkibiga ko'ra oddiy, murakkab oqsillarga bo'linadi. Fibrilyar oqsillar suv va tuz eritmalarida erimaydi va uzun ip shaklida bo'lib, soch, teri va jun keratini yoki pay va bog'lovchi to'qima kollogen tarkibida uchraydi. (Globalyar oqsillarning molekulari dumaloq yoki sferik shaklda bo'lib, ular suv va kuchsiz tuz eritmalarida oson eriydi. Globalyar oqsillar tuxum oqida, qon zardobi albuminida yoki qizil qon tanachalari (gemoglobin) tarkibida bo'ladi.

Organizmدا barcha hayotiy jarayonlarni tezlatuvchi biokatalizatorlar – fermentlar oqsil moddalardir. Ko'p gormonlar, masalan, insulin, gipofiz

gormonlari, organizmning immunologik xossalarini ta'minlovchi antitelalar, ko'p hayvonlar toksinlari, masalan, ilon zahari ham oqsil moddalardir. Oqsillar gidrolizlanganda asosan 20 ta alfa aminokislota ajralib chiqadi. Ularning umumiy formulasi:



Tabiatda uchraydigan oqsillarning cheksiz soni va xillari shu aminokislotalarning turli nisbatda va tartibda peptid bog'i:



hosil qilib, o'zaro birikishidan kelib chiqadi. Peptid bog'i ikki aminokislota, biri COOH va NH<sub>2</sub> guruh orqali bir molekula suv ajratib birikishidan tuziladi, hosil bo'lgan birikma peptid uzun yoki kalta bo'lishi mumkin. Aksariyat oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalarning soni 100 dan kam emas. Ular oqsil tarkibida qat'iy tartibda birin-ketin joylashib oqsil molekulasining polipeptid zanjirini, ya'ni barqaror birlamchi ti-zimini tashkil qiladi. Juda ko'p aminokislotalardan tuzilgan uzun polipeptid zanjirining turli qismlari o'zaro bog'lanishlari tufayli oqsil molekulasining yuksak tashkiliy shakllari ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tizimi hosil bo'ladi.

Oqsillar katta molekulali birikma, ularning molekulyar og'irligi 10.000 dan bir necha o'n milliongacha bo'ladi. Oqsil molekulasida juda ko'p va xilma-xil kimyoviy faol guruhlar mavjud. Oqsilda ishqor xususiyatli NH<sub>2</sub> va kislota xususiyatli COOH guruhlar mavjud bo'lganligidan, ularda kislota va ishqor xususiyatlari bor. Asosan ana shu guruhlarining dissotsiatsiyasi natijasida molekularning yuzasi musbat (+), manfiy (-) elektr zaryadga ega.

Faqat aminokislotalardan tashkil topgan oqsillar oddiy oqsillar deyiladi. Bundan tashqari oddiy oqsillarning oqsil bo'lmagan boshqa moddalar bilan birikishidan murakkab yoki konyugirlangan oqsillar ham hosil bo'ladi. Bular jumlasiga oddiy oqsillarning uglevodlar bilan qo'shilishidan kelib chiqqan glikoproteidlar, yog' kislotalari, xolesterin va fosfolipidlar tutadigan lipoproteidlar, tarkibida temir kompleksi, gem tituvchi gemoglobin va bir qator oksidlovchi fermentlar kabi gemprateidlar, nuklein kislotalar tutuvchi nukleoproteidlar kiradi. Oqsil tizimining o'rganilishi ularni (masalan, insulin) sintez qilish imkonini yaratdi.

Oqsillar tarkibiga azot, uglerod, vodorod, oltingugurt va ba'zan fosfor kiradi.

## **Sitoplazma organik va mineral moddalarning dinamik sistemasi.**

### **Uning tuzilishi va fiziologik ahamiyati**

Sitoplazma hujayraning asosiy qismi bo'lib, u plazmatik membranalar bilan yadro o'rtasida joylashadi. Sitoplazma geoplazma yoki asosiy plazma va unda joylashgan organoidlardan iborat. Sitoplazma va uning qismlari doimo harakatda bo'ladi, hujayrada bo'ladigan barcha moddalar almashinuvi jarayoni (metabolizm) sitoplazmada o'tadi. Faqatgina nuklein kislotalarning sintezi yadroda bo'ladi. Hayvonlar hujayrasida sitoplazmaning ikki qavat ekto-plazma (unda granlar va ko'pchilik organoidlar bo'lmaydi) va ichki qavat endoplazmalar (bunda har xil organoidlar, granlar) bo'ladi. O'simliklar hujayrasida sitoplazmada eng muhim organoidlardan biri plastidalar ham bo'ladi. Sitoplazmaning asosiy qismlaridan biri sitozol hisoblanadi. Sitoplazmaning eriydigan qismi bu sitozol deb ataladi. Bu tizimsiz tiniq moddadir. Sitoplazmaning 90 % i suv bo'lib, uning tarkibida asosiy biomolekulalar joylashadi. Biomolekulalarda tuzlar, qand moddalari, aminokislotalar, yog' kislotalari, nukleoidlar, vitaminlar va erigan gazlar bo'ladi. Yuqori molekulada oqsillar va RNK moddasi kolloid eritma holda bo'ladi. Sitozolda ba'zi bir modda almashinish jarayonlari, jumladan, glikoliz, yog' kislotalar nukleoidlar va ba'zi bir aminokislotalarning sintezi ham bo'lib turadi.

Sitoplazmada aniqlangan muhim organoidlardan biri bu — endoplazmatik retikulumdir. U 1945-yilda K. Porter tomonidan kashf qilingan bo'lib, bir-biri bilan birlashib ketgan kichik yassi kanallar, bo'shliqlar sistemasidan iborat. Endoplazmatik to'rlar membranasining qalinligi 5—7 nm. Ayrim joylarda yadro membranasini bilan birlashib ketgan. Endoplazmatik to'rlardan mikrotelsaler, o'simliklarda esa vakuol hosil bo'ladi.

Endoplazmatik to'rlarning tashqi membranasida ribosomalari bo'lsa, granulyar va ribosomalari bo'lmagan endoplazmatik to'rlar agranulyar yoki silliq endoplazmatik to'r deyiladi. Granulyar endoplazmatik to'rlar o'z membranasida joylashgan ribosomalar sintez qilingan oqsillarni tashishda ishtirok etadi. Agranulyar endoplazmatik retikulumning asosiy vazifalaridan biri lipidlarni sintez qilishdir. Masalan, ichak epiteliysidagi silliq endoplazmatik to'rlar ichakka so'rilgan yog' kislotalari gliksirindan lipidlarni sintez qilib, keyin esa ularni eksport qilish uchun Goldji apparatiga o'tkazadi.

**Ribosomalar.** Ribosomalar diametri 20 nm keladigan kichik organelalar bo'lib hujayrada juda ko'p miqdorda uchraydi. Masalan, bakteriya hujayrasida ularning miqdori 10.000 gacha yetsa, eukariot o'simliklarda esa u bir necha bor ko'p bo'ladi. Ribosomalarda oqsillar sintez bo'ladi. Ribosomalarning ikkita asosiy tipi bo'lib, birinchisi 70 S, ikkinchisi esa 80 S ribosomalar deb ataladi. 70 S ribosomalar asosan prokariot

organizmlarda, biroz kattaroq bo'lgan 80 S ribosomalar esa eukariot organizmlar sitoplazmasida bo'ladi. Shunisi qiziqki, mitoxondriyalar va xloroplastlar tarkibida ham 70 S bo'ladi, bu eukariot organizmlar bilan prokariot hujayralar o'rtasida qarindoshlik borligini bildiradi. Ribosomalar tarkibidagi RNK ribosoma RNK si deyiladi (R rnk). Bu rRNK esa yadrochada sintez bo'ladi. Oqsillarni sintez qilishda rRNK dan tashqari yana informatsion RNK va transport RNK (tRNK) lari ham ishtirok etadilar. Erkin uchraydigan ribosomalar bilan bir qatorda, bir nechta-si birlashgan ribosomalar ham bo'lib, ular poliribosomalar yoki polisomalar deb ataladi.

**Goldji apparati.** Bu organoidni birinchi bo'lib 1898-yili italiyalik olim Kamillo Goldji kashf qilgan. Biroq uning batafsil tuzilishini faqatgina elektron mikroskop kashf etilgandan keyingina o'rganish mumkin bo'ladi. Bu organoid hamma eukariot organizmlarda bo'lib, yassi ikki tomoni kattalashgan xaltachalar yoki sisternalar ustunchasidan iboratdir. Goldji apparatining vazifalaridan biri hujayradagi moddalarni bir hujayradan ikkinchi hujayraga o'tkazish (transport vazifasi)dir. Ayniqsa, bu ajratuvchi hujayralarda yaqqol ko'zga tashlanadi. Goldji apparati ba'zan uglevodlarni chiqarishda, jumladan, o'simliklar hujayrasi po'stining materiallarini hosil qilishda ishtirok etadi. Rossiyanka (Droseza) va jiryanki (Rindisula) degan hasharotxo'r o'simliklar barglarining ajratuvchi tuklarida goldji apparati yordamida yopishqoq moddalar va fermentlar ishlab chiqiladi. Ana shular yordamida bu o'simliklar hashoratlarni ushlab hazm qiladilar. Ba'zan goldji apparati lipidlarni tashishda ishtirok etadi, yanabu organizmning muhim vazifalaridan biri ularda lizosomalar shakllanadi.

**Lizosomalar.** Lizosoma ("Luysis" -parchalanish va "soma" -tana) ko'pchilik eukariotlarda bo'lib, ayniqsa hayvonlar hujayrasida ko'p uchraydi. Ular oddiy bir qavat membrana bilan o'ralgan bo'lib, tarkibida oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar va lipidlarni parchalay oladigan 40 ga yaqin fermentlar bo'ladi. Uni 1955-yilda belgiyalik K. De.Dyuv aniqlagan. Kattaligi 0,25–0,5 mkr. lizosomalar hujayrada hazm qilish, himoya, ayirish va shu kabi boshqa funksiyalarni bajaradi. Hozir revmatizm, revmatoid, artrit, bir qancha jigar va buyrak kasalliklari, xavfli o'smalar ham lizosomalar ta'siriga bog'liq deb hisoblanmoqda. Lizosomalar tarkibida proteaza, nukleaza, lipaza, fosfataza va shu kabi fermentlar bo'ladi.

**Mikronaychalar.** Deyarli hamma eukariotlarda ichi bo'sh silindrsimon tarmoqlanmagan organellar bo'lib, ular mikronaychalar deyiladi. Ular juda yupqa bo'lib, diametri 24 nm ni tashkil qiladi. Ularning devori tubulin oqsilidan tashkil topgan, qalinligi 5 nm bo'ladi. Uning uzunligi bir necha mikrongacha borishi mumkin.

Mikronaychalarning asosiy komponenti tubulin oqsili bo'lib, undan tashqari yana uning tarkibiga 20 ga yaqin har xil oqsillar kiradi.

Interfaza hujayrada mikronaychalar butun bir tur sistemasini hosil qilishadi. Bo'linish veretinasini mikronaychalardan tuzilgan, bundan tashqari kripiklar, xivchinlar vasentriolalar tarkibida ham bo'ladi. Mitoz va meyozi bo'linishda ikki tomonga xromosomalarning ajralishi, hujayra ichidagi moddalarning harakati organizmlarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi, ajratish, hujayra po'stining shakllanishi mikronaychalar ishtirokida ro'y beradi. Ular kolxitsin va podfilotoksin ta'sirida osonlikcha parchalanadilar.

**Organizmlarning kimyoviy tarkibi.** Suv va mineral moddalarning ahamiyati. Tirik organizm tarkibida 100 ga yaqin kimyoviy elementlar uchraydi. Biroq ularning hayot faoliyati uchun ularning 16 tasi kifoya qiladi. Tirik organizm tarkibida ko'p uchraydigan kimyoviy elementlarga vodorod, uglerod, kislorod va azot kiradi. Bu elementlar organizmning 99 % ini tashkil qiladi. Organizm hayot faoliyatida uglerod bir qancha muhim kimyoviy moddalar tarkibida uchraydi, muhim rol o'ynaydi. Uning atom nomeri 6 ga teng, chunki uning yadrosida 6 ta proton bo'lib, yadroning atrofida esa 6 ta elektron aylanib yuradi. Yadroning tarkibida yana 6 ta neytronlar ham bo'ladi. Demak, uglerod atom massasi 12 ga teng.

Planetamizda suvsiz hayot bo'lmaydi. Suv avvalo tirik organizmlar uchun eng zaruriy muhit bo'lib, u tirik hujayraning asosiy komponentlaridan biri hisoblanadi.

Suv eng muhim erituvchi, ko'pchilik reaksiyalar suv eritmasida o'tadi. Suv o'zida har xil moddalarni eritib, ularni turli xil joylarga tashiydi yoki transport vazifasini ham bajaradi. Suv xuddi shunday vazifani qonda, limfatik va ekskretar sistemalar, ovqat hazm qilish organlarida, o'simliklarning floema va kselemasida bajaradi.

Suv katta issiq o'tkazuvchi muhit hamdir. Issiqlik energiyasi suvga ko'proq ta'sir etganda ham suvning harorati shu darajada ko'tarilmaydi. Suvga ta'sir ettirilgan energiyaning ko'p qismi vodorod bog'lamini uzishga sarf bo'ladi. Ko'pchilik hujayralar va organizmlar uchun suv ko'pincha ularning yashaydigan muhiti bo'lib xizmat qiladi. Suv bug'lanish xususiyatiga ham ega. Demak, bundan suvda bug'lanish bilan birga uning sovushi ham bo'lib, bu hodisa hayvonlarda yaxshi kuzatiladi, ayniqsa, suvning bu xususiyatidan yashil o'simliklarning bargi yaxshi foydalanadi. Ya'ni suv barg yuzasi orqali bug'langanda barg yuzasi ancha sovuq. Suvning biologik mohiyatlaridan biri shundaki, u organizmdagi modda almashinish jarayonining asosiy metabolitlaridan biri. Yoki boshqacha aytganda modda almashinish jarayoni suvsiz o'tmaydi. Fotosintez jarayonida suv vodorod manbai bo'lib xizmat qiladi.

Tarixiy taraqqiyot davrida tabiiy tanlanish natijasida turlarning paydo

bo'lish jarayoniga ta'sir etuvchi muhim omillardan biri suvdur. Yuqorida aytilganlardan tashqari suv organizmlarning tizimini ushlab turadi. Urug'lanish uchun muhit bo'lib xizmat qiladi. O'simliklarning urug'larini, mevalarini suvda yashovchi organizmlarning gometalarini, lichinkalarini tarqatishga yordamlashadi. Fotosintez jarayonida qatnashadi. Urug'larning o'sishini ta'minlaydi va hokazo.

**Aminokislotalar, nuklein kislotalari va ularning ahamiyati.** Hujayra to'qimalari tarkibiga 170 dan ortiq aminokislotalar kiradi. Shundan 26 tasi oqsillar tarkibida topilgan, biroq oqsillarda ularning ko'pincha 20 tasi doimiy miqdorda uchraydi. O'simliklar o'zlari uchun kerakli bo'lgan aminokislotalarni oddiy moddalardan o'zlari sintez qiladilar. Hayvonlar organizmida esa aminokislotalarning hammasi ham sintez bo'lavermaydi. Bularni hayvonlar o'simliklardan oladi. Ana shunday aminokislotalarga almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar deyiladi.

Promin va gidrosi prombindan tashqari aminokislotalarning hammasi a(alfa) aminokislotalar hisoblanadi. Ya'ni ularning tarkibida ( $\text{NH}_2$ ) aminoguruh bo'ladi. Aminokislotalarning ko'pchiligida bitta kislotali guruh (karboksini) va bitta asosiy (aminoguruh) bo'ladi. Bu aminokislotalar neytral aminokislotalar deyiladi. Biroq bittadan ortiq aminoguruhga ega bo'lgan asosiy aminokislotalar va bittadan ortiq karboksini guruhli kislotali aminokislotalar ham bo'ladi. Aminokislota molekularining boshqa qismini 2-guruh hosil qiladi. Ana shu oxirigi tuzilishiga qarab aminokislotalar har xil bo'ladi.

Oqsillar to'g'risidagi to'la ma'lumot mavzuning 1-savolida batafsil yoritilgan.

Nuklein kislotalar, polinukleotidlar tirik tabiatda keng tarqalgan biologik faol biopolimerlardir. Ular barcha organizmlarning hujayrasida bo'ladi. Nuklein kislotalarni birinchi bo'lib, 1868-yilda shveysariyalik olim F. Misher hujayra yadrosidan topgan (Nuklein kislotalarning nomi ham shundan olingan, lotincha "nucleus"-yadro demakdir). Keyinchalik nuklein kislota bitta yadroda emas, sitoplazma va boshqa xil organlarda ham bo'lishi aniqlanadi. Nuklein kislotalari nukleotid deb ataluvchi monomer birliklaridan tashkil topgan. Nukleotid molekulasini uch qismdan tashkil topgan (besh uglerodli qanddan, azot asoslaridan va fosfor kislotasidan). Nukleotid tarkibidagi qand 5 atomli uglerod bo'lib, u pentoza deyiladi. Ana shu pentoza-ni nukleotidlardagi turlariga qarab nuklein kislotalari ikkiga bo'linadi: o'z tarkibida riboza saqlovchi ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiriboza qandini saqlovchi dezoksiribonuklein kislota (DNK). Yuqorida aytilgan ikki xil nuklein kislotasida ham to'rt xil azot asoslari bo'ladi. Shulardan ikkitasi purin guruhga (adenin – A va guanin – G) va ikkitasi pirimidin guruhga

midinda esa bitta halqa bo'ladir. Fosfor kislotasi bo'lganligi uchun nuklein kislotalar kislotaga deb ataladi. Demak, qand, azot asoslari va fosfor kislotasi birlashib nukleotidlarni (nukleotid molekularini) tashkil qiladi. Nukleotidlar bir-biridan ularning tarkibida uchrovchi qand va azot asoslarining tabiatiga bog'liq bo'ladir. Nukleotidlarning organizmdagi ahamiyati ularning faqatgina nuklein kislotalari uchun qurilish bloklari (materiali) bo'libgina qolmay, balki ba'zi bir kofermentlar ham nukleotidlar yoki ularning hosilalaridir. Ana shunday kofermentlarga adenozinmonofosfat (AMF), adenozindifosfat (ADF) va adenozintrifosfat (ATF) lar kiradi.

**Dezoksiribonuklein kislotasi (DNK).** Har qanday organizm va tirik hujayra yadrosining asosiy qismini DNK tashkil qiladi. Uning tarkibida dezokarboza qandi, azot asoslari – adenin, guanin, sitozin va timin bo'ladir. DNK har qanday tirik organizmning tuzilishi, rivojlanishi va xususiyat-belgilariga tegishli irsiy axborotlarni saqlash va nasldan-naslga o'tkazishda juda muhim rol o'ynaydi.

V. Uotson va F. Kriklar DNK ikkita polinukleotid zanjiridan tuzilgan-

### Eukariot hujayra

A – hayvon hujayrasi, B – o'simlik hujayrasi

1 – yadro va yadrocha, 2 – plazmatik membrana, 3 – hujayra po'sti,

4 – plazmodesma,

5 – ribosomali endoplazmatik to'r,

6 – ribosomasiz (silliq) endoplazmatik to'r

7 – pinotsitozli bo'shliq,

8 – Golji apparati,

9 – lizosoma,

10 – yog' tomchisi,

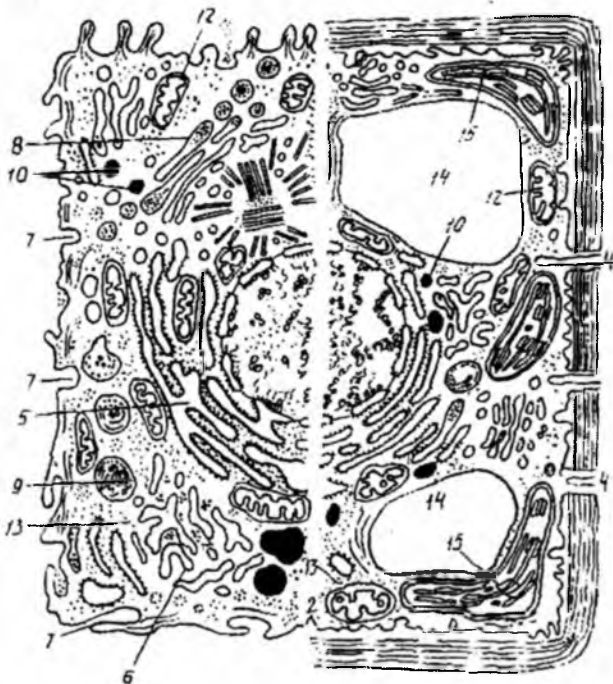
11 – sentriola va mikronaychalar,

12 – mitoxondriya,

13 – yarim ribosoma,

14 – bo'shliq,

15 – xloroplast





V. Uotson va F. Kriklar DNK ikkita polinukleotid zanjiridan tuzilganligini 1953-yilda isbotlab berdilar. Ular bu kashfiyotlari uchun 1962-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan edilar.

Har bir zanjir o'ngga qarab burilgan bo'lib, ikkala zanjir birlashgan. Ya'ni bir o'q atrofida ikkita zanjir ham o'ng tomonga burilib qo'shaloq spiralni hosil qiladi. Har qaysi zanjir qand (dezoksiriboza) va fosfor kislotadan tashkil topgan bo'lib, uning uzunasi bo'ylab (bo'yi bo'ylab) perpendikulyar ravishda uzun qo'sh spiral hosil qilib azot asoslari joylashadi. Spiraldagi bir-birini to'ldiruvchi (komponentlar) asoslar – adenin (A) timin (T) ga, guanin (G) sitozin (TS) ga vodorod bog'i orqali birikkan DNK suvda, kuchsiz va o'tkir suv eritmalarida yaxshi erib, qovushqoq suyuqlik hosil qiladi. DNK eritmaları qizdirilganda asos juftlari o'rtasidagi bog'lanish kuchsizlanadi DNK uchun xos bo'lgan ma'lum harorat (80–90 °C) da ikki nukleotid zanjirchalar bir-biridan ajraladi (DNK denaturatsiyalanadi). Mitoxondriyalarda, shuningdek, ba'zi virus va bakteriyalarda DNK ning molekulyar massasi ancha kichik va ular halqa yoki kamchilik holda chiziq shaklda bo'ladi, hujayra yadrolarida DNK ko'pchilik holda yadro tizimini tashkil etuvchi xromosomalar (xromotinlar) tarkibida bo'ladi. DNK va RNKni sintez qilishda matritsa xizmatini ham o'taydi va shu bilan birga uning birinchi tizimini (transkripsiya)ni ham belgilaydi. Organizmlarning irsiy o'zgarishi (mutatsiya) azot asoslarining DNK polinukleotid zanjiridagi o'zgarishiga, yo'qolishiga va hosil bo'lishiga bog'liq.

Demak, DNK molekulasining tuzilishi va ularning o'zgarishini o'rganish hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlardagi irsiy o'zgarishlarni bilishga va ulardagi irsiy nuqsonlarni tuzatishga yo'l ochadi.

**Ribonuklein kislota (RNK).** Hujayrada bajariladigan funksiyasiga qarab RNK bir necha xil bo'ladi. Shulardan biri tashuvchi (transport) RNK dir. Bu RNK oqsilni sintez qiladigan joyga aminokislotalarni eltib beradi. Ikkinchi xili axborot (informatsion) RNK bo'lib, u sintezlanadigan oqsilning informatsiyasini (kopiyasini, loyihasini) yadrodagi DNK dan oladi. Uchinchi xili bu ribosoma RNK si bo'lib, transport RNK olib kelgan aminokislotalardan informatsion RNK bergan informatsiyaga asosan ribosomalarda oqsillarni hosil (sintez) qiladi.

RNK ning tuzilishi DNK ga o'xshash bo'lsa ham undan farq qiluvchi belgilari ham bor. RNK da qo'shaloq spiral zanjiri bo'lmaydi. DNK nukleotidlarida uglerod dezoksiriboza bo'lsa, RNK da esa riboza bo'ladi va hokazo. Biroq DNK ham, RNK ham polimerlar, RNK ning monomerlari DNK niki singari nukleotidlardir.

**Assimilyatsiya va dissimilyatsiya yagona modda almashinish jarayoni-ning ikki tomonidir.** Modda almashinuvi, metabolizm hayot asosini tashkil

etib, bu jarayon natijasida hujayra tarkibiga kiruvchi modda molekulalari-ning parchalanishi va sintezi, hujayra tizimining hosil bo'lishi, yangilani- shi va parchalanish holatlari ro'y berib turadi. Masalan, odam tarkibidagi 50 % hujayra va oqsillarning parchalanishi va qayta hosil bo'lishi uchun 80 sutka talab etiladi. Yoki har 10 sutkada jigardagi oqsillar va qon zardobining yarmisi yangilanib turadi. Jigardagi fermentlar esa har 2–4 soat mobaynida yangilanadi. Modda almashinuvi energiya almashinuvi jarayoni bilan uzviy bog'langan, ularni bir- biridan ajratib bo'lmaydi.

Modda almashinish jarayoni bir-biri bilan uzviy bog'langan bir vaqtning o'zida o'tadigan assimilyatsiya va dissimilyatsiyadan yoki anabolizm va ka- tabolizmdan iborat. Katabolizm natijasida yirik organik molekulalar kichik birikmalarga parchalanadi. Katabolizmga gidroliz va oksidlanish jarayonlari kislorodli (aerob) va kislorodsiz (anaerob) sharoitda o'tishi mumkin. Ae- rob oksidlanishda organik moddalar to'la parchalanib  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  ni hosil qiladi.

Anabolizmga oddiy molekulalardan murakkab molekulali moddalar- ning biosintezi bo'ladi. Yashil avtotrof o'simliklar va bakteriyalar  $\text{CO}_2$  va suvdan quyosh energiyasi yordamida dastlabki organik moddalarni hosil qiladilar (fotosintez). Geterotrof organizmlarda esa organik moddalarning sintez bo'lishi parchalanish jarayonida hosil bo'lgan energiya hisobiga amalga oshadi. Bunda organik moddalarni sintezlashda asosiy material bo'lib, atsitel KoA, suktsilin KoA, riboza, pirovinograd kislotasi, gletsirin, glitsin, asporgin, glutamin kislotalari va boshqa aminokislotalar xizmat qiladi. Har bir hujayra o'ziga xos oqsillar, yog'lar yoki boshqa xil organik birikmalarni hosil qiladi. Masalan, muskul glikogeni muskul hujayralarida hosil bo'ladi, jigardan kelmaydi.

Katabolizm va anabolizmlar hujayrada bir vaqtning o'zida o'tib, ka- tabolizmning oxirida anabolizm stadiyasi boshlanadi. Biroq parchalanish va sintezlanish yo'llari (katabolizm, anabolizm yo'llari) bir-biriga to'g'ri kel- maydi. Masalan, glikogenning sut kislotasigacha parchalanishida 12 fer- ment qatnashib, ulardan har qaysisi katabolik jarayonining alohida etapla- rini tezlashtiradi. Sut kislotasidan glikogenning hosil bo'lishida 9 ta ferment ishtirok etadigan davr bo'lib, shundan 3 ta boshqa xil fermentlar ishtirok etadigan reaksiya natijasida ro'y beradi. Har bir modda almashinuv reaksi- yalari hujayraning ma'lum bir qismida o'tadi. Masalan, mitoxondriyalarda oksidlanish jarayoni o'tsa, lizosomalarda gidrolitik fermentlar joylashgan, oqsillarning biosintezi ribosomalarda bo'ladi, lipidlar biosintezi endo- plazmatik to'rlarda o'tadi va hokazo.

Assimilyatsiya dissimilyatsiyadan ustun bo'lganda (o'sish davrida) vazn ortadi, dissimilyatsiya ustun bo'lganda esa vazn kamayadi. Modda almashinuv

jarayonida vitaminlar muhim rol o'ynaydi, ular fermentlar va boshqa biologik faol moddalarning tuzilishida asosiy material hisoblanadi. Anorganik moddalar, ya'ni suv va mineral moddalar (tuzlar holda) ham modda almashinish jarayonida ishtirok etadi. Hayvonlar va odamda modda almashinishni boshqarishda nerv sistemasi, ayniqsa, bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i va ichki sekretiya bezlari yetakchi rol o'ynaydi. Ba'zi nerv kasalliklarida va, ayniqsa, ichki sekretiya bezlarining kasalliklarida modda almashinish buziladi. Diabet, podagra, siydik toshi kasalligi, o't toshi kasalligi va boshqalar paydo bo'ladi.

Tirik organizmlarga termodinamikaning ikkita qonuni mos keladi. Termodinamikaning birinchi qoidasiga ko'ra (energiyaning saqlanish qoidasi), kimyoviy va fizikaviy jarayonlar mobaynida energiya hosil ham bo'lmaydi va yo'qolmaydi ham, balki u ma'lum bir ish bajarishda bir shakldan ikkinchi shaklga o'tib turadi, ya'ni energianing umumiy miqdori o'zgarmasdan saqlanib qoladi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuniga ko'ra esa, kimyoviy va fizikaviy jarayonlar qaytmas bo'lib, ular natijasida hosil bo'lgan foydali energiya xaotik (tartibsiz) shakldagi energiyaga aylanadi. Hamda xaotik va tartibli energiya holatlari o'rtasida mutanosiblikni o'rnatish qiyin bo'ladi. Tartibli va tartibsiz holatlar o'rtasidagi mutanosiblik yaqinlashgan sari jarayonlar to'xtaydi, hamda erkin energiya kamaya boradi, ya'ni ma'lum bir ishni bajarishga mo'ljallangan foydali energiya miqdori kamayadi. Erkin foydali energiya miqdori kamaygan taqdirda sistemaning tasodifiy va tartibsiz darajali qismiga sarf bo'ladigan umumiy ichki energiya miqdori ko'payadi. Bu hodisa entropiya deyiladi. Boshqacha qilib aytganda, entropiya sistemadagi foydali energianing tartibsiz shaklidagi energiyalarga qaytmas holda o'tishidir. Demak, istagan tirik sistemaning tabiiy tendensiyasi entropiyani oshirishga va erkin energiyani kamaytirishga yo'naltirilgan. Bu qoida termodinamikaning eng foydali funksiyasi hisoblanadi.

Tirik organizmlar yuqori tartibdagi sistemalar hisoblanadi. Bakteriya-lardan tortib, sutemizuvchi organizmlargacha hammasi, har qanday sharoitda ham, o'ziga xos tartibli tizimni saqlab tura oladi. Biroq entropiya tashqi muhit sharoitida doimo ortib borish xususiyatiga ega. Entropiyaning bunday ortib borishini ta'minlab turuvchi omil bu o'sha sharoitda yashaydigan tirik organizmlardir. Masalan, anaerob organizmlar erkin energiyani olish uchun tashqi muhitda joylashgan glyukozadan foydalanadilar, glyukozani ular yana o'sha tashqi muhitdagi molekulyar kislorod yordamida oksidlab, uni parchalaydilar. Natijada metabolizmning oxirgi mahsuloti  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  hosil bo'lib, ular qayta tashqi muhitga ajraladi. Bu esa tashqi muhit entropiyasini oshiradi. Bu jarayonlar natijasida issiqlik qisman tarqalib ketishi

ham mumkin. Quyosh energiyasi dastavval yashil o‘simliklar tomonidan o‘zlashtiriladi va fotosintez jarayoni bo‘ladi. Ana shu fotosintez jarayoni tufayli tirik organizmlar tartibsizlikdan tartibli tizimni hosil qiladi. Yorug‘lik energiyasi esa, kimyoviy energiyaga aylanib uglevodlar tarkibida to‘planadi. Demak, fotosintezlovchi organizmlar quyosh yorug‘ligidan erkin energiyani ajratib oladilar, shu sababli yashil o‘simliklar hujayrasida ko‘p miqdorda zahira sifatida erkin energiya to‘planadi.

Ximosintez natijasida esa anorganik moddalar oksidlanib erkin energiya ajralib chiqadi.

O‘simliklarda to‘plangan erkin energiya ozuqa orqali hayvonlar organizmiga o‘tadi, demak, ular tashqi muhit entropiyasini ko‘paytirishga olib keladi.

Organizmlar hujayra mitoxondriyasidagi uglevodlar tarkibida to‘plangan zahira energiya, boshqa xil organik moddalar molekularini hosil qilishga xizmat qiladigan erkin energiya shakliga o‘tadi. Shuningdek, uglevodlar energiyasi hujayradagi mexanik, elektrik va osmotik ishlarni ta‘minlash uchun ham sarf bo‘ladi. Uglevodlardagi to‘plangan zahira energiya keyinchalik aerob va anaerob nafas olish jarayoni natijasida ajralib turadi.

Aerob nafas olishda Krebs sikli shaklida glikoliz yo‘li bilan molekular parchalanadi. Anaerob nafas olishda esa faqat glikoliz bo‘ladi. Demak, hayvon hujayralarining hayot faoliyati oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari natijasida hosil bo‘lib turadigan energiya hisobiga o‘tib turadi. Bu reaksiyalar nafas olish va fotosintez jarayonlari natijasida bo‘ladi. Modda va energiya almashinish jarayoni doimo o‘z-o‘zini boshqarib turadi. Bu reaksiyalarni boshqaruvchi ko‘pgina mexanizmlar ham mavjud va metabolizمنى boshqarib turuvchi asosiy mexanizm fermentlar miqdori hisoblanadi. Bundan tashqari bu jarayon substratning fermentlar ta‘sirida parchalanishidagi tezligi va fermentlar faolligiga ham bog‘liqdir.

**Organizmlar darajasida metabolism.** Assimilyatsiya qilish harakatiga ko‘ra organizmlar avtotrof, geterotrof va miksotroflarga bo‘linadi.

Avtotrof (yunoncha “autos”-o‘zi, “tgoplg”-ozuqa ma‘nosini bildiradi) mustaqil oziqlanuvchi organizmlar bo‘lib, ular o‘zlari uchun kerak bo‘lgan organik moddalarni anorganik moddalardan (suv, karbonat angidrid, oltingugurt va azotning anorganik birikmalari) sintez qila oladilar. Avtotroflar ham fotosintezlovchi va ximosintezlovchi guruhlarga bo‘linadi.

Birinchisi organik moddalarni sintez qilishda quyosh energiyasidan foydalansa, ikkinchi guruh organizmlar esa, ekzotermik kimyoviy energiyadan foydalanadilar (vodorod, serovodorod, ammiak va shunga o‘xshash moddalarning oksidlanishidan ajralib chiqqan energiya hisobida). Barcha yashil o‘simliklar fotosintezlovchi organizmlarga kirs, ximosintezlovchi-

largacha esa oltingugurt, vodorod hamda azot to'plovchi neyrobakteriyalar kiradi.

Tabiatda fotosintezlovchi avtotrof organizmlarning roli beqiyosdir.

Biosferadagi asosiy biomassani ular hosil qiladilar. Bir yilda bu organizmlar tomonidan hosil bo'ladigan biomassaning hajmi  $162 \times 10^9$  tonnaga teng, shundan  $\frac{2}{3}$  qismini quruqlikdagi yashil o'simliklar beradi.

**Avtotrof va geterotrof organizmlar.** Avtotrof organizmlar uchun kerak bo'lgan organik moddalarni anorganik moddalardan oladilar. Ular o'z navbatida yana 2 guruh: fototrof va xemotroflarga bo'linadi.

Avtotrof organizmlarga barcha yashil o'simliklar, suv o'tlari, fototrof va xemotrof bakteriyalar kiradi. Biosferadagi birlamchi organik moddalarni hosil qiluvchi organizmlar avtotroflardir. Tabiatda fotosintezlovchi avtotrof organizmlarning roli juda katta. Biosferadagi asosiy biomassani ular hosil qiladilar.

Xemotrof o'simliklar guruhiga kiruvchilar oziqlanish uchun zarur bo'lgan energiyani kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'lgan energiya hisobiga oladi. Bu hodisani fanda birinchi marta 1887-yilda S.N.Vinogradskiy (1856–1953) kashf etgan.

Geterotroflar mineral moddalar ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) ni sintez qilmay, tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan organizmlardir. Parazitlik qilib yashovchi ayrim yuksak o'simliklar, zamburug'lar, ko'pchilik mikroorganizmlar, hamma hayvonlar va odam geterotrof organizmlarga kiradi. Oziqni olishiga ko'ra, geterotroflar gulozoylarga (hayvonlar) va osmotroflarga bo'linadi. Birinchi guruh geterotroflar qattiq zarralar bilan oziqlansa, ikkinchi guruhlar esa (zamburug'lar, bakteriyalar) suvda erigan moddalar bilan oziqlanadi. Geterotrof organizmlar turli xil ekologik muhitda hayot kechirishi mumkin. Shuning uchun, bo'lsa kerak, ularning turlari har xil avtotroflarga qaraganda ancha ko'pdir. Geterotroflar tabiat biomassasining ikkilamchi mahsulotini hosil qiladi. Avtotrof organizmlarda sintez qilingan hamda kishilar faoliyati natijasida ishlab chiqarishda sintez qilingan barcha organik moddalar geterotroflar ishtirokida parchalanib mineral moddalarga ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) aylanadi.

Avtotroflar bilan birga bu organizmlar oziqlanish nisbatlari bilan uzviy bog'langan yagona biologik sistemani tashkil qiladilar.

**O'simliklarning mineral oziqlanishi. O'g'itlar va ularning o'simliklar hosildorligini oshirishdagi roli.** Avtotrof oziqlanishda yashil o'simliklar  $\text{CO}_2$  va suvdan organik moddalarni sintez qilish bilan birga yana mineral moddalar (nitratlar, sulfatlar, fosfatlar va hokazo) dan oksidlar, nuklein kislotalarni ham hosil qilib turadilar. Mineral moddalardan hattoki geterotrof organizmlar ham foydalanib turadilar. Organizmlarning o'sishi va rivojlan-

nishi uchun zarur bo'lgan elementlarga asosiy elementlar deyiladi. Ulardan eng muhimlari uglerod, vodorod, kislorod, azot, oltingugurt, fosfor, kaliy, natriy, kalsiy va xlor. Organizmlar uchun juda kam talab qilinadigan ba'zi bir elementlar mikroelementlar deyiladi. Bularga marganes, temir, kobalt, mis, rux, molebden, xrom, bor, kremniy, fluor, yod va boshqalar kiradi. Yashil o'simliklar o'zlariga kerakli mineral elementlarning hammasini uglerod, vodorod, kisloroddan tashqari tuproqdan ham oladilar.

Organizmga ko'p miqdorda kerak bo'luvchi elementlar makroelementlar deyiladi. Demak, yuqorida aytilgan makro yoki mikroelementlardan birortasi yetishmasa organizmlarda turli xil kasalliklar paydo bo'lishi mumkin.

Odatda, o'simliklar mineral moddalarni ionlar va anionlar yoki kationlar tariqasida qabul qiladilar. Kationlar 2 guruhga, yengil metall ionlari va og'ir metall ionlariga bo'linadi. Ikkinchisiga kiruvchi metallar, masalan, temir va mis ko'pincha mitoxondriyalar va xloroplastlarda ko'proq uchraydi. Hayvonlarda esa biroz boshqacharoq. Ular elementlarni ko'pincha asosiy organik moddalardan oladilar. Masalan, kerakli azot elementlarini hayvonlar asosan oqsilli ozuqalardan oladilar. Tabiatda elementlar, ayniqsa, mikroelementlar bir tekisda uchramaydi. O'simliklarning yer yuzida tarqalishining asosiy omillaridan biri ham ana shu elementlarning tuproqdagi miqdoriga bog'liqdir. Tuproqning unumdorligi ham ana shu elementlarning ma'lum nisbatda bo'lishiga bog'liq bo'ladi. U yoki bu elementlarning o'simliklarga ta'sirini aniqlash hamma vaqt ham osonlikcha kechmaydi. Masalan, o'simliklardagi xloroz (xlorofilning yetishmasligi) kasalligi magniy yoki temir yetishmasligidan bo'lsa-da, bu ikki elementlar xlorofilni sintez qilishda bir xil ahamiyatga ega emas. Qo'ylar va qoramollarda uchraydigan ich ketish kasalligi ular organizmida mis yetishmasligi yoki molibdenning ko'pligidan bo'ladi va hokazo.

O'simlik organizmining turli xil moddalarga ehtiyoji har xil (kislorod va vodorodni eng ko'p qabul qiladi). Oziqlanish elementlarining birortasining o'rnini boshqasi bosolmaydi. Sanoat ahamiyatiga ega mineral o'g'itlar XIX asrdan tarqala boshlagan. Shungacha o'g'it sifatida asosan go'ng, kul va boshqa chiqindilar ishlatilgan. Mineral o'g'itlar ekin hosildorligini oshiradi, sifatini yaxshilaydi, paxta, kanop, zig'ir va lub ekinlari tolasining texnologik xususiyatlarini, qand lavlagi, uzum tarkibidagi qand, kartoshkadagi kraxmal, dondagi oqsil miqdorini ko'paytiradi. Mineral o'g'itlar organik-o'g'itlar bilan qo'shib ishlatilsa yanada yaxshi natija beradi. Mineral o'g'itlar bevosita va bilvosita ishlatiladigan turlarga bo'linadi. Bevosita ishlatiladigan o'g'itlar tarkibida o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur azot, fosfor, kaliy, shuningdek magniy, bor, rux, mis, molibden, marganes, oltingugurt kabi elementlar bo'ladi. Bu guruh o'g'itlari asosan bir ozuqa

elementli, masalan, azotli, fosforli yoki kaliyli va kompleks, ya'ni aralash va murakkab o'g'itlardan iborat. Aralash mineral o'g'itlar zavodda yoki xo'jalikning o'zida bir necha xil o'g'itni aralashdirib hosil qilinsa, murakkab o'g'itlar zavodda tayyorlanadi. Bilvosita ishlatiladigan o'g'itlar (masalan, ohakli o'g'itlar, gips va boshqalar) asosan tuproqning agrokimyoviy va fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshilashda qo'llaniladi. Mineral o'g'itlar qattiq, ya'ni poroshoksimon va donador hamda suyuq ammiak, ximikatlar shaklida bo'ladi. Mineral o'g'itlar azotli o'g'itlar, fosforli o'g'itlar va kaliyli o'g'itlarga bo'linadi. Mineral o'g'itlarning samaradorligi o'simliklarning biologik xususiyatlariga, har gektariga solinadigan o'g'it me'yoriga, organik o'g'itlar bilan qo'shib ishlatilishiga, qo'llaniladigan agrotexnik tadbirlar sifatiga va boshqalarga bog'liq. Masalan, normal sharoitda o'stirilayotgan g'ozaga berilgan 1 sentner azot evaziga 14 sentner, 1 sentner fosfor evaziga 6 s va 1 s kaliy evaziga 2 s paxta olinishi mumkin. Mineral o'g'itlar yerga kuzda yoki erta bahorda (asosiy o'g'itlash), ekish vaqtida va suv davrida solinadi.

Mineral o'g'itlarni noto'g'ri qo'llash tuproq unumdorligining pasayishiga, o'simliklar va hayvonlarning nobud bo'lishiga, daryo hamda suv havzalarining ifloslanishiga sabab bo'lishi mumkin. Keyingi yillarda O'zbekistonda kompleks o'g'itlar (ammofos, diamfufos, nitrafosfat va shu kabilar) ko'plab chiqarilmoqda.

#### **A D A B I Y O T L A R :**

1. Биологический энциклопедический словарь. под. ред. М. С. Гилярова. - Москва: изд. "Советская энциклопедия", 1986. стр. 53-54, 706-707, 22, 412, 9, 130-131, 414-415, 363.
2. O'zbek sovet ensiklopediyasi. - Toshkent. 1972. 8-tom, 83-84, 346-347-betlar; 7-tom. 247-248-betlar.
3. Н. Грин, У Стаут, Д. Тейлор. Биология. - Москва. Мир, 1990. стр. 210-241.
4. К. Вилли. Биология. - М. Мир, 1968. стр. 42-44, 74, 109, 48-59.

### **XIII BOB. KIMYOVIY BOG'LANISHLAR VA KIMYOVIY REAKSIYALAR. KIMYOVIY BOG'LANISHLAR VA MOLEKULALARNING AYLANISHI**

Ko'pchilik elementlarning atomlari kimyoviy beqaror bo'lganligi sababli tabiatda unchalik ko'p bo'lmagan atomlar yakka holda mavjud bo'ladi.

Atom strukturasi qavatlardan tuzilgan (tarkib topgan) bo'lib, ularning

har birida elektronlar turadi. Atom barqaror bo'ladi, agar uning tashqi qavati ma'lum sondagi elektronlar bilan "to'lgan" bo'lsa, vodorod va geliyda u 2 ga teng, qolgan elementlarda 8 ta. Tashqi qavati tugallanmagan atomlar kimyoviy reaksiyaga kirishadilar va boshqa atomlar bilan bog'lar hosil qiladilar.

Har xil element atomlarining ma'lum bog'lanishlari yordamida, ma'lum nisbatlarda birlashishidan tuzilgan moddalarga birikmalar deyiladi. Birikmalarning xossalari uni tashkil qilgan elementlarning xossalaridan farq qiladi. Birikmaning xossasini o'zida saqlaydigan eng kichik zarrachasiga molekula deyiladi. Molekulalar atom yadrolari va elektronlardan tarkib topadi. Molekulalarda elektronlar umumlashganligi uchun atomlar o'zlarining individualligini yo'qotadilar. Ma'lum energiya sarflanganda barqaror (har xil darajadagi) molekulalar atomlarga parchalanishi mumkin.

Molekulalar juda ko'p, ammo kimyoviy usullar bilan yangidan-yangi xossali molekulalarni, moddalarni yaratish imkoniyatiga ega. Atomlar orasida bog'lanishlar bor yoki yo'q ekanligini ko'rsatish uchun ular grafik yoki strukturali formulalar ko'rinishida tasvirlanadi.

Ma'lumki, topologiya — matematikaning bo'limi bo'lib, u jismlarning shakli va o'lchamlariga yoki nemetrik xossalariga bog'liq bo'lmagan xossalarni o'rganadi. Molekulalar esa metrik (kimyoviy bog'lar uzunligini, ular orasidagi burchakni va hokazo) hamda nemetrik (siklik yoki nosiklik, benzol yoki n-buton kabi) xossalarga ega bo'ladi. Molekulyar sistemalar topologiyasi ularning xossalari bilan bog'liq.

Kimyo molekulalarni ta'sirlashuvlarda, aylanish jarayonini va ularga tashqi omillar ta'sir etganda (issiqlik, nurlar, elektr toki, magnit maydoni) o'rganadi, bu vaqtda yangi kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'ladi.

Kimyoviy bog'lanish deganda, atomlar orasidagi o'zaro ta'sir natijasida atomlar konfiguratsiyasi paydo bo'lishi, bir tipdagi molekulalarning boshqatiplaridan farq qilinishi tushuniladi.

Kvant mexanikasi barpo bo'lgunga qadar, atomlarni bog'lanishi chaqiruvchi maxsus kimyoviy kuch mavjud, deb o'ylangan va bu kuch tabiatning boshqa kuchlaridan farqli to'yinuvchanlikka ega bo'lgan.

Kvant mexanikasi kimyoviy hodisalarni quyidagicha tushuntirdi: atom elektron qavatlarining ta'siri kimyoviy bog'lanishni yuzaga keltiradi. Agar atomlarning konfiguratsiyalari bir-biriga to'g'ri kelsa, bitta dumaloq struktura yuzaga keladi, u har bir atom alohida olinganiga qaraganda birmuncha katta bo'ladi. To'yingan molekula xuddi shunday olinadi va unga boshqa qandaydir atomlarning birikishi deyarli kerak bo'lmaydi. Molekulalarning hosil bo'lishiga, elektron bulutlarning qoplanishiga yadrolar orasida ma'lum manfiy zaryadlarning hosil bo'lishiga olib keladi va u molekulani "sement-



lagandek“ yadrolarni qoplanish sohasiga tortadi. Bu ta'sirlanishning energiyasi 1000 Kdj/mol (azot molekulasida u – 940 Kdj/mol, seziyda 42 Kdj/mol). Taqqoslash uchun, molekulararo ta'sirlashuv energiyasi 100 Kdj/mol, shuning uchun ularni farqlash ancha qiyin, shuning uchun kimyoviy bog'lanishning eng asosiy xususiyatini ajratish muhimdir, ya'ni valent elektronlarining umumiy lashuvi va zaryadning o'tishi. ya'ni bog' har xil atomlar orasida vujudga kelsa kimyoviy bog'lanishning 3 turi eng ko'p tarqalgan: ion, kovalent, vodorod bog'lanishlar.

Ion bog'lanishda bir atom boshqa atomga bir yoki bir necha elektronlar beradi va har bir atom ma'lum sondagi barqaror elektronlar soniga ega bo'ladi. Masalan, xlor atomi tashqi qavati barqaror bo'lishiga bitta elektron yetmaydi, natriy atomining tashqi qavatida faqat bittagina elektron bor. Uni xlor atomi o'ziga olganda, natriy atomidagi elektronlarga nisbatan protonlar soni ko'p bo'lib qoladi. Natriy va xlor atomlari musbat va manfiy ionlarga aylanadilar va bir-birlariga tortilib osh tuzini hosil qiladi.

Kovalent bog'lanishda ikki atom orasida elektronlar umumlashadi, bunda har bir atomdan bittadan elektron ishtirok etadi (masalan, vodorod molekulasidan). Bir xil elementning ikki atomi elektron juftini bir xil kuchda tortishadi va elektronlar (yoki elektron bulut) ko'proq vaqt atomlar orasida bo'ladi. Agar kovalent bog' ikkita har xil elementlar orasida hosil bo'lsa, elektron bulut siljigan bo'ladi, ya'ni elektron bulut ko'proq vaqt elektronni tortuvchi atomiga yaqin bo'ladi. Ayrim hollarda bunday bog'lanishga qutbli yoki elektrik nesimmetrik (keyingi holda ion bog'lanishga yaqinlashadi) bog'lanish deyiladi.

Vodorod bog'lanish – vodorod atomi tuzilishi bilan bog'liq holda nomlanadi, ya'ni u boshqa atom bilan kovalent bog' bilan birikkan (masalan, kislorod yoki azot bilan) va molekulaning vodorodli qismi musbat zaryadlangan bo'ladi. Bu qisman musbat vodorodli tomoni uchinchi manfiy zaryadlangan atomga tortiladi (yana kislorod yoki azot bilan). Bu bog'lanish oldingi ikkala bog'danishga nisbatan ancha kuchsiz, ammo tirik materiyada juda keng tarqalgan, boshqacha aytganda, tirik dunyo shunga suyangan deyish mumkin.

Birlamchi, uchlamchi hatto to'rtlamchi bo'lgan juda qisqa bog'lanishlar ham mavjud ( bularda bir vaqtda 8 ta elektron qatnashadi), bunda bog'lanishlar reniy, molibden yoki xrom atomlari orasida bo'lishi aniqlangan.

Nikolson va Karleyn (1800)larning suvni elektr toki yordamida parchalash bo'yicha qilgan tajribalari birinchi bo'lib kimyoviy bog'larning elektrik ta'sirlashuvini ko'rsatdi, faqat yuz yillardan keyingina kimyoviy bog'larning tabiatini tushuntiruvchi nazariya yuzaga keldi.

Berseliusning (1819) zaryadlarning elektrostatik tortishuvga asoslangan nazariyasi molekularning ikkita bir xil atomlardan hosil bo'lishini tushuntirib bera olmadi. hozirgi zamon tili bilan aytilganda, boshqa turdagi kimyoviy bog'lanishlar elektrik tabiati unchalik katta emas. Berzelius nazariyasiga o'sha paytda hali uncha ma'lum bo'lmagan fan – organik kimyo qaqshatqich zarba beradi.

Kimyoviy bog'lanishni energiyaning aylanishi nuqtayi nazaridan ham tadqiq etish mumkin: agar molekula hosil bo'lishidagi uning energiyasi, molekula tarkibidagi izomerlangan atomlar energiyasi summasidan kichik bo'lsa, u molekula mavjud bo'la oladi, ya'ni uning bog'i barqaror. Bu yerda biz kvant mexanikasi hodisalari bilan tavsiflanadigan ko'pgina nozik effektlarni batafsil izohlashga to'xtalmasdan, molekulaning hosil bo'lishida energiyaning pasayishini tasdiqlash bilangina cheklanamiz. Barqaror holat deb, potensial energiya minimal bo'lgan holat hisoblanadi, shuning uchun molekula hosil bo'lishida atomlar potensial chuqurchada turadilar va muvozanat holati atrofida uncha katta bo'lmagan issiqlik tebranishi holatida bo'ladi. Tik o'qning chuqurcha tagigacha bo'lgan masofa muvozanatga muvofiq keladi, agar issiqlik harorati to'xtatilsa, atomlar ana shu masofada turgan bo'lardilar. Chuqurcha tubidan chaproqdagi nuqta itarilishga, o'ngroqdagisi esa tortilishga muvofiq keladi. Egri chiziqning tikligi ham ma'lum axborotga ega. Chunonchi, egri chiziq qanchalik tik bo'lsa, atomlar orasidagi ta'sirlashuv kuchi shunchalik katta bo'ladi.

Har xil juft atomlar uchun nafaqat vertikal o'qdan chuqurchaga bo'lgan masofa har xil bo'ladi, balki ularning (chuqurchaning) ham chuqurligi har xil bo'ladi. Buni osonlik bilan tushuntiriladi; ya'ni tushunishimizcha, chuqurchadan chiqib olish uchun kerak bo'ladigan energiya uning chuqurligiga teng bo'ladi. Shuning uchun chuqurchaning chuqurligi zarrachaning bog'lanish energiyasi deyish mumkin.

Molekulada atomlar orasidagi masofa juda kichik – 1–4 Å tartibda bo'ladi. Masalan, eng sodda molekularlardan – vodorod molekulasini, ikkita vodorod atomlarining o'zaro bog'lanishidan hosil bo'ladi va ulardagi yadroaro masofa yoki bog'lanish uzunligi 7,5–10 Å ga teng bo'ladi. Kislorod molekulasida ham 2 atom orasidagi bog'lanishning uzunligi 1,2 Å yoki 1,2–10 Å bo'ladi. Shunday qilib, molekular nafaqat xossalari va og'irliklari bilan, balki o'lchamlari bilan ham farq qiladi. Demak, 16 elektronli kislorod molekulasini 2 elektronli vodorod molekulasidan kattadir.

Ko'proq murakkab molekular murakkabroq formaga (shaklga) va tuzilishga ega bo'ladi. Bog'lanish energiyasini o'lchash uchun bir mol kaloriyadan foydalanadilar (nisbiy molekulyar massaga teng bo'lgan grammlar soni) va Avogadro soni  $N$  ga bo'linadi. Bu qiymat bitta molekula uchun

bog'lanish energiyasini anglatadi. Kislorod uchun bu 116000 kkal/mol, vodorod uchun 103 000 kkal/molga teng bo'ladi, ya'ni uncha katta bo'lmagan o'zgarishga ega.

Molekulaning to'yinuvchanligini berilgan moddaning doimiy tarkibi aniqlaydi va bu valentlik bilan bog'liq, ya'ni atomning ( atomlar guruhi-ning) boshqa atomlardan ma'lum sondagisining birlashtirib olish xossasi. Valentlikning kattaligi vodorod atomlari soniga (yoki boshqa bir valentli element) bog'liq bo'ladi.

Valentlik molekulaning struktura formulalarini va ularning ko'pgina xossalari aniqlaydi. Kimyoviy birikmalarning struktura formulalari, ularning xarfi (brutto-formulalari) formulalariga nisbatan ancha yirik, lekin atomlar soni va tabiati to'g'risidagi tasavvurlar bilan birga ularning joylanishlari va bog'lanishlari to'g'risidagi tasavvurlarni ham beradi. Masalan, suvning struktura formulasi H-O-H har ikkala vodorod atomlari alohida-alohida kislorod atomi bilan birikkanligini, chiziqcha esa kovalent bog'ni ko'rsatadi. Ayrim hollarda faqat strukturali yozish formasi asosida tarkibi bir xil atomlardan tuzilgan 2 ta har xil moddaning farqiga borish mumkin. Bu organik kimyoda muhim ahamiyatga ega.

O'tgan asrning oxirlarida Vant-Goff o'zining "Fazoviy kimyo" kitobida **stereokimyoviy gipotezani** bayon qildi va undan biologik hamda organik kimyo muvaffaqiyatli foydalandi. Bu gipotezaning rivojlanishi asosida u organik birikmalardagi to'rt valentli uglerod atomi tetraedr markazida joylashadi va uning uchlarida atom yoki atomlar guruhi u bilan bog'langan bo'lib, assimetrik bo'ladi, degan fikrni aytdi.

Organik birikmalarning optik xossalari tahlil qilish asosida Vant-Goff eritmada qutblanish tekisligida buriladigan har qanday birikmada uglevod atomi bo'ladi, degan xulosaga keladi.

Shveysariyalik kimyogar Alfred Verner (1866–1919) anorganik birikmalarning strukturalarini o'rganish bilan shug'ullanadi. U kompleks birikmalarning kordinatsion nazariyasini yaratdi. "Komplekslarda" markaziy atom atrofida katta sondagi atomlar, radikallar va hatto molekullar ham ikkilamchi valentliklari yuzaga kelishi asosida guruhlanadilar. Uning nazariyasi asosida hozirgi kunda gemoglobin, xlorofill, fermentlar, laklarning kimyoviy tuzilishlari tushuntirilmoqda. 1911-yilda u avvaldan bashorat qilgan –temir, kobalt va xrom birikmalarida anorganik izomerlarning optik faolligini aniqladi. Optik faollik faqat uglevod atomdagi bog'lanishda bo'ladi, degan fikr yo'qoldi. O'z ishlari bilan kimyoviy bog'lanish tushunchalarini kengaytirganligi uchun Verner 1913-yil kimyo bo'yicha Nobel mukofoti laureati unvoniga sazovor bo'ldi.

Kimyo tomonidan boshqa sohalardagi, xususan, fizika sohasidagi (elek-

tronning ochilishi, atomning planetar modeli va x.k.) ilmiy yutuqlardan foydalanish kimyoviy bog‘lanish tabiatini yanada keng o‘rganishga asos bo‘ladi. Elektron kashf etilgandan keyin birdaniga kimyoviy bog‘lanish tabiatini u bilan bog‘lashga urindilar. Nemis fizigi Yoxannes Shtark (1874–1957) Dj.Dj.Tomson ideyasini shu yo‘nalishda rivojlantirib, valent elektronlar tushunchasini kiritdi va element valentligini atomning tashqi qavatidagi elektronlar soni bilan bog‘ladi. Elektr maydonida spektral chiziqlarning bo‘linishi kashfiyoti uchun u 1919-yili Nobel mukofotiga sazovor bo‘ldi.

Kimyoviy bog‘lanishni tushunish uchun qilingan keyingi qadam kvant mexanikasidan foydalanish bo‘ldi. Kvant kimyosining boshlanishiga Frits London va Valter Gaytler (1927) larning ishlari asos bo‘ldi.

Ular endi elektronni ma‘lum orbitalar bo‘ylab harakatlanadilar deb hisoblamadilar, elektron bulut haqida gapiradilar va uning ma‘lum sohada bo‘lish ehtimolligini to‘liq funksiyasining kvadrati sifatida aniqladilar. 30-yillarda amerikalik fizik va kimyogar Laynus Karl Polint (1901-yil tug‘ilgan) ancha murakkab molekular hisobi uchun qo‘llab, atom orbitalar usulini takomillashtirdi. Oqsil molekularining atom strukturalarini hisoblash o‘nta eng katta mashhurlik keltirdi. Afsuslar bo‘lsinki, g‘oyat katta hisoblash qiyinchilik sari kimyoga EVM dan keng foydalanish kirib kelgunga qadar belgilangan keng kimyoviy tadqiqotlar programmasi to‘xtatib qo‘yildi (aniq hisoblashlar faqat vodorod uchun, qolganlari esa vodorodga nisbatan taxminiy tuzildi).

Laue, ota va o‘g‘il Breglar, Peter Yozef Debay (1884–1966) va boshqa buyuk olimlarning ishlari natijasida XX asrning birinchi yarmidan boshlab, rentgen nurlanishlar yordamida molekulyar strukturalarning tadqiqotlari boshlandi. Rentgen strukturali analiz rivojlandi, rentgen nurlar va elektron difraksiyalaridan keng foydalanila boshlandi, spektroskopik usullar va yadro magnit rezonanslar kabi usullardan keng foydalanish katta miqdordagi molekularlarning tuzilishini aniqlash imkonini berdi.

Bu o‘z navbatida molekulyar spektroskopiya usulining rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatdi, kuzatish uchun yuqori sezgirli spektrograflardan foydalanildi, olingan natijalar tezkor EVM larda ishlov berildi.

Molekulalardan tarkib topgan moddalarga o‘tamiz. Demak, kislorod gaz kislorodning alohida molekularidan tuzilgan bo‘lib, unda har bir zarracha elektronlar bilan o‘ralgan.

Metall bo‘lakchasi yadrolar majmuyi sifatida tasavvur qilinsa, ular orasidagi elektronlar yelim vazifasini o‘taydi. Ulardan ayrimlari metall ionlar orasidagi fazoga migratsiya bo‘ladi, ammo ularning asosiy qismi o‘z yadrolaridan uzila olmaydilar.

Migratsiyalangan elektronlar “Fermi dengizi” deyiladi yoki oddiy ele-

ktronlar dengizi, shu sababli metall ionlar halqasi Fermi dengiziga botirilgandek bo'ladi. Xuddi shu elektronlarning erkin harakatlanishi metallarning elektr va issiqlik o'tkazuvchanliklarini yuzaga keltirdi.

Masalan, temirning bog'lanuvchanlik xossasi ionlar guruhining biriga nisbatan elektronlar dengizida erkin harakatlanishi bilan bog'liq.

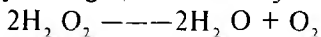
Molekulalar bir-birlari bilan to'qnashib, uzluksiz harakatda bo'ladi. Molekulalarning elektron qobiqlari bir-biridan itariladi, ular bir-biri bilan to'qnashganda qochadilar. Kuchli to'qnashishganda yetarli miqdordagi energiya ajralib chiqadi, natijada to'qnashgan molekulalarning elektronlari qayta guruhlanadi va keyin yangi bog'lar shakllanadi, o'z navbatida yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalar shunday sodir bo'ladi va ular tenglamalar ko'rinishida ifodalanadi. Tenglikning chapiga dastlabki moddalarning formulalari, o'ngiga esa reaksiya natijalari yoziladi. Kimyoviy tenglamadagi strelka kichik bog'lanishlar energiyalari summasi tomon qaratilgan, ya'ni reaksiya qaysi tomonga o'z-o'zidan borishini ko'rsatadi.

**Kimyoviy reaksiyalar** kimyoning asosidir. Bir xil reaksiyalar ikkala tomonga boradi (unda strelka ikkala tomonga qaratib chiziladi – qaytar reaksiya), boshqalari faqat bir tomonga boradi, uchinchilari esa umuman bormaydi.

Reaksiyani amalga oshirishda, kimyoviy bog'larni qayta ko'rishning nimaga bog'liqligini tushunish muhimdir. Prinsipial javobni termodinamika qonunlari beradi. Masalan, issiqlik olish uchun ma'lum yoqilg'i talab qilinadi. Issiq jismdan atrof-muhitga issiqlikning o'tishi ular orasida energiya ning taqsimlanishi bilan tushuntiriladi. Moddaning atomlari o'zlarining issiqlik harakati energiyalarini atrofda atomlarga xaotik ravishda beradi, bunda o'zining holati o'zgarmaydi.

Kimyoviy reaksiyalarda ham energiya tarqaladi, ammo atomlarning holati o'zgaradi, dastlabki moddalar boshqa bo'ladi va yangi modda hosil bo'ladi.

Termodinamik mulohazalardan foydalanib, o'z-o'zidan rivojlanadigan kimyoviy reaksiya sharoitini va uning yuzaga kelish sharoitini kuzatish mumkin. Misol uchun, siz barmog'ingizni kesdingiz va kesilgan joyni vodород peroksidi bilan kuydirdingiz, shunda u bijirlab kislorod chiqaradi:



ammo teskari reaksiya bo'lmaydi. Termodinamikada buni quyidagicha tushuntiriladi: reaksiya faqat moddalar energiyasining kamayishi va entropiyaning ortishi hisobiga boradi. Haqiqatan ham, entropiya ortadi, chunki suv molekulasida katta molekuladagiga nisbatan atomlar ancha tartibli joylashgan, reaksiya berishi mumkin, agar uning **erkin energiya** qiymati kamaysa,  $F = E - TS$ . Buni nazariya isbotladi. Tosh bilan bo'ladigan misolni

ko'raylik: qachonki u tortishish kuchi asosida yerga tushsa, uning potensial energiyasi kamayadi. Shunday jarayon kimyoviy reaksiyada ham kuzaatiladi, u bunda uning erkin energiyasi ancha kichik darajaga o'tadi. Bu misollarda to'liq o'xshashlik mavjud, chunki entropiyaning o'zgarishi bo'lmaydi. Ammo bu reaksiyalarda entropiyaning o'zgarishini hisobga olish kerak, reaksiyani amalga oshirish, uning o'z-o'zidan borishini bildirmaydi. Reagentlardan birikmalar hosil bo'lishining hamma hollari orasida har xil darajadagi barqarorlikdagi birikmalar ham bo'ladi. Barqarorligi kam bo'lgan birikmalarning erkin energiyalari katta bo'ladi, ya'ni yangi hosil bo'lgan birikmalar dastlabki moddalarga nisbatan beqaror bo'ladi. Erkin energiya qiymatidagi bu farqni yengish uchun, qo'shimcha energiya zonasi talab qilinadi, kimyoda bu energiyaga faollashish energiyasi deyiladi. Bu kimyoviy reaksiyaning tezligini aniqlaydi, ammo u energetik g'ovni yengib o'tish uchun yetarli bo'lmaganda reaksiya bormaydi. Shuning uchun katalizatorlar qo'shish yordamida faollashish energiyasi qiymatini kamaytirish uchun harakat qiladilar, katalizatorlar yordamida ko'pgina texnologik jarayonlar amalga oshiriladi. Tirik kletkalardagi (organizmlardagi) ko'pgina biokimyoviy jarayonlar katalitik jarayonlardir. Faollashish energiyalarini hisoblash bilan kvant kimyosi shug'ullanadi va u yordamida kerakli kimyoviy reaksiyalarni amalga oshirishning optimal yo'llari (sharoitlari) ishlab chiqiladi.

XIX asrning eng buyuk yutuqlaridan biri, kimyoviy reaksiyalarning borish xarakterini aniqlash bo'ldi. Ko'pchilik tajribalar molekulalar har xil kimyoviy moyillikka ega ekanligini isbotladilar. Kimyoviy reaksiyalar har xil tezlikda borishlari mumkin, bunda ular issiqlik yutishlari yoki issiqlik chiqarishlari, qaytar yoki qaytmas bo'lishlari mumkin. Kimyoviy reaksiyalarning borish sharoitlarini, kimyoviy moyillikka bog'liqlik sharoitlarining qonuniyatlarini kimyoviy termodinamika qonunlari asosida tadqiq qilgani uchun kimyogarlardan birinchi bo'lib 1901-yili Vant-Goff Nobel mukofoti laureatligiga sazovor bo'ldi. Vant-Goff tenglamasi harorat ko'tarilishi bilan atom va molekulalar tezroq harakatlanishi to'qnashish sodir bo'lganda, ular energiyalarining ortishini va kimyoviy reaksiyaning boshlanishi uchun yetarli bo'lishini ko'rsatdi. Agar moddalarning entropiya qiymatlarini bilsak, kimyoviy reaksiyalarning borish jarayonlarini real aniqlash mumkin bo'ladi.

Kvant kimyosining rivojlanishi natijasida kimyoviy reaksiyalarning mikrodarajada borishini ayrim molekulalar va ularning elektron strukturalarini ko'rish imkoniyati yaratiladi. Ayrim obyektlarni alohida emas, balki butun sistemalarni izohlashda termodinamik yondashishdan foydalanish reaksiyalarning borish tendensiyalarini chuqur tushunish imkoniyatini berdi.

1952-yil yaponiyalik fiziko-ximik Kenti Fukui (1918-yil tug'ilgan) molekulyar orbitalar metodi ustida ishlashni taklif qildi va o'tish holatini

yoki faol kompleks holatiga o'tish muhim ekanligiga baho berdi va bunda reaksiyalarning borishida hatto katalitik reaksiyalarda ham tashqi qavatdagi elektronlar muhim rol o'ynashini ko'rsatdi. EVMda qilingan hisoblar uning fikrlarini tasdiqladi va Fukui g'oyalaridan hozir ham foydalanilmoqda. Amerikalik fiziko-ximik Roald Xofman (1910) Fukui usulini hisoblash darajasigacha yetkazdi va kimyoviy reaksiyalarda molekularning orbital simmetriyalarining saqlanish qoidasini ishlab chiqdi.

Ikkala olim ham 1981-yilda kimyo bo'yicha Nobel mukofoti laureatlari bo'lishdi. Kimyo reaksiyalarda birinchi darajaga reaksiyon qobiliyat, uning energetik va entropiyalik imkoniyatlari, kimyoviy reaksiyalarning tezliklari, katalitik va kinetik qonuniyatlari chiqadi. Bu omillarni chuqurroq va batafsil ko'rib chiqaylik.

**Kimyoviy reaksiyalarning borishi va entropiya.** Termodinamikaning birinchi qonuni ko'p zarrachalardan iborat sistemalarga ham, kam zarrachalardan iborat sistemalarga ham tatbiq qilinadi. Ikkinchi qonun esa statistik xarakterga ega bo'lib, faqat ko'p zarrachalardan iborat sistemalargagina tatbiq qilinadi, chunki statistik qonunlar ana shunday sistemalargagina tatbiq qilinishi mumkin.

Termodinamikaning ikkinchi qonunida statistik tabiat borligini XIX asrning oxirida L.Boltsman, U.Gibbs, N.N.Pirogov va M.Smoluxovskiylar aytib o'tgan edilar. Termodinamikada asosiy parametrlar bo'lgan harorat bilan bosim statistik tabiatga ega. Masalan, harorat molekular ilgarilanma harakat o'rtacha kinetik energiyasiga bog'liq, xuddi shuningdek, molekularning idish devorlariga urilish effektining yig'indisi gazning bosimi bo'ladi.

Ko'p zarrachalardan iborat sistemalarning holatini hozirgi vaqtda mexanikaning oddiy qonunlari asosida ifoda qilib bo'lmaydi. Ammo ehtimollik nazariyasi qonunlarini mexanika qonunlari bilan birgalikda tatbiq etish natijasida sistemaning ayni holati qanchalik ehtimollikka ega ekanligini aniqlash mumkin. Shunday qilib, ko'p zarrachalardan iborat sistemalar ehtimollik qonunlari bilan ifoda qilinadi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuni solishtirilayotgan holatlarning qanchalik ehtimollikka ega ekanligini belgilaydi va ko'p zarrachalardan iborat sistemada ehtimolligi kichik bo'lgan holatdan ehtimolligi katta bo'lgan holatga o'tishi mumkin ekanligini ko'rsatadi.

Masalan, ikki gazning o'zaro aralashish jarayonining o'z-o'zicha borishi mumkinligi (bu musbat jarayon deb ataladi) va aksincha, ularning bir-biridan o'z-o'zicha ajralishi (bu manfiy jarayon deb ataladi) mumkin emasligining sababini statistik qonunlar asosida tushuntirish mumkin.

Masalan, bir idishning to'siq bilan ajratilgan ikki qismida bir xil harorat va bir xil bosimda ikki xil gaz bor, deb faraz qilaylik. To'siq olib tashla-

nishi bilan bu ikki gaz molekulari o'zaro aralasha boshlaydi. Bu jarayon o'z-o'zicha boradi va bunda entropiya ortadi. Sistema ehtimolligi kichik bo'lgan holatdan ehtimolligi katta bo'lgan holatga (ikkala gaz molekulari idishning butun hajmiga bir tekis tarqalgan holatga) o'tadi. Ammo aksincha, gazlar aralashmasidagi bir gaz molekulari idishning bir tomoniga, ikkinchi gaz molekulari esa idishning ikkinchi tomoniga o'z-o'zicha to'planib qolish ehtimolligi shu qadar ozki, amalda bu jarayon ro'y bermaydi.

Agar molekularning soni oz bo'lsa, bunday xulosalarni chiqarish mumkin bo'lmas edi. Haqiqatan ham yuqoridagi misolda tekshirilayotgan zarralarning soni 4 ta bo'lib, ularning 2 tasi bir xil va qolgan 2 tasi boshqa xil bo'lsa, ma'lum bir vaqtda ikkita bir xil zarracha bir tomonda, qolgan ikkita bir xil zarracha ikkinchi tomonda bo'lib qolishi mumkin.

Shuni ham aytib o'tish kerakki, zarrachalar soni yetarli darajada ko'p bo'lgan hollarda fluktuatsiya hodisasi ro'y berishi, ya'ni hajmning juda kichik qismlarida gaz zichligining qiymati o'rtacha qiymatidan ma'lum tomonga chetlanishi mumkin. Gaz zarrachalarining soni qanchalik oz bo'lsa, bu chetlanishning darajasi shunchalik yuqori bo'ladi. Bu ma'lumotlardan ikkita xulosa qilish mumkin. Birinchi xulosa, entropiyaning oshishi ehtimollikning oshishi bilan bog'liq ekan,  $S=f(w)$ . Buning matematik ifodasi Boltsman formulasidir  $S=k \ln W$ .

$W$  – termodinamik ehtimollik.

Sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tganda ehtimolligi qancha hissa

o'zgarishini ko'rsatuvchi son  $K$  – Plank turg'unligi;  $K = \frac{R}{W}$ ;  $R$  – universal

gaz turg'unligi,  $N$  – avogadro soni, ya'ni entropiya termodinamik ehtimollik logarifmasiga to'g'ri proporsionaldir. Ikkinchi xulosa, har qanday manfiy, o'z-o'zicha ketmaydigan jarayonni, juda kichik bo'lsa-da, biror ehtimollikka ega bo'lgani uchun termodinamikaning ikkinchi qonunini absolyut deb bo'lmaydi. Shu bilan u birinchi qonundan farqlanadi.

**Kimyoviy reaksiyalar tezligi haqida.** Kimyoviy kinetika kimyoviy reaksiyalar tezligi haqidagi ta'limot bo'lib, bunga XIX asrning 80-yillarida gollandiyalik olim Vant-Goff va shvetsiyalik olim S.Arreniuslar asos soldilar. Vant-Goff boshchiligida "Fizikaviy kimyo" xalqaro jurnali chop etildi. U 1901-yil kimyoviy dinamika va eritmalar xossalarni o'rganish sohasida qilgan ishlari uchun Nobel mukofotini oldi. Peterburg ximigi N.A.Menshutkin (1842–1907) birinchi bo'lib organik moddalar tuzilishining reaksiya tezligiga ta'sirini o'rganib, organik reaksiyalar kinetikasining rivojlanishiga katta hissa qo'shdi.

Ko'pchilik hollarda kinetik reaksiyalar bir necha elementar bosqich-



larda o'tib, bu bosqichlarning soni juda ko'p, biroq oraliq moddalarning yashash vaqti esa turlicha bo'ladi.

Har qanday kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun zarrachalarning (moddalarning) energiyalari muhim o'rin tutadi. Reaksiya sodir bo'lishiga zarrachalarning faollashish energiyalari ta'sir etadi. Bundan reaksiya tezligi energiyaga va uning to'planish ehtimolligiga bog'liqligi kelib chiqadi. Faollashish energiyasining to'planish ehtimolligi. Boltsman formulasi orqali ifodalanadi.

$W = \exp(-E_{akt}/KT)$  bu formulada

$E_{akt}$  – faollanish energiyasi,

$K$  – Boltsman doimiysi,  $T$  – absolyut harorat,

$W$  – energiyaning to'planish ehtimollari.

Bu tenglamani Arrenius kimyoviy reaksiyalar tezligini hisoblashda qo'lladi va natijada doktorlik disertatsiyasini himoya qildi. Arrenius Shvetsiya Akademiyasi stipendiyasi yordamida Evropaning bir necha ilmiy markazlarida o'sha davrning yirik olimlari bilan birgalikda ishlab, fanga yangi – fizikaviy kimyo faniga asos soldilar. Jumladan, Arrenius Rigada Ostvald bilan, Vyursbergda Kolraush Nernst bilan, Kilada Plank bilan, Amsterdamda – Vant -Goff bilan birgalikda ishladi. Arrenius elementlarning kimyoviy moyilligi va eritmalardagi elektr o'tkazuvchanlik orasidagi bog'liqlikni tushuntirib berdi. 1903-yil elektrolitik dissotsialanish nazariyasini yaratganligi uchun Arrenius Nobel mukofotini oldi.

Reaksiya tezligi haroratga bog'liq. Harorat har  $10^{\circ}\text{C}$  ga oshganda, tezlik 2–4 marta ortadi. Arrenius reaksiya tezligining haroratga qarab o'zgarishini

miqdoriy ifodalaydigan tenglamani keltirib chiqardi:  $\frac{A}{RT} = K = Z \cdot e$

farmura  $k$  – reaksiyaning tezlik konstantasi

$A$  – faollashish energiyasi

$Z$  – integrallash konstantasi

XIX asrning 80-yillarida kimyoviy kinetikani o'rganish bilan Ostvald shug'ullandi. U Rigada tug'ilib, Tartu universitetini tugatdi, Riga politexnikumida professor lavozimida ishladi. 1987-yili Leypsig universitetiga o'tib, fizikaviy kimyo kafedrasiga mudir bo'ldi. 1906-yilda o'qituvchilik faoliyatini tugatdi.

Ostvald “Energetizm” nomli naturfilosofiyasini yaratdi. Chunki Ostvald nazariyasida butun borliqqa energiya asos solgan degan fikr yotardi. Hatto unga ko'ra, baxt – bu energiyadan to'g'ri foydalanishdir. 1926–1927-yillarda “Hayot chizig'i” nomli uch tomlik biografiyasi chop etildi. 1888-yilda elektrolitik dissotsialanishda moddalar saqlanish qonunining

suyultirish qonunini Ostvald kashf etdi. Keyinchalik bu qonun kuchli elektrolit eritmalari uchun Debay va Xyukkel tomonlaridan kengaytirildi.

Ostvald turli kislotalarning nisbiy faolliklarini taqqosladi. Bu natijalar kimyoviy muvozanat shartlari va kataliz taraqqiyotini o'rganishda muhim rol o'ynadi. Kimyoviy texnologiyaning muhim masalaridan biri muvozanat holatida uni siljitish uchun sharoit (tashqi omillar — harorat, bosim) yaratish va muvozanatni silkitib, kerakli mahsulot olishdir.

Ostvaldga Berseliusning, fon Libxning, Mayerning va Gelmgolsning kataliz va energiya o'zgarishi haqidagi ilmiy ishlari ma'lum edi, shularga asoslanib Ostvald "reaksiya tezligini o'zgartiradigan, ammo reaksiya mahsuloti tarkibiga kirmaydigan modda katalizator", — deb ta'rif berdi. 1909-yili kimyoviy muvozanat shart-sharoitlarini o'rganganligi uchun Ostvald Nobel mukofotini oldi.

XIX asrning oxirida kimyoviy reaksiyalarda idish devori, erituvchilar va qo'shimchalarning ham ishtirok etishi ma'lum bo'ldi. Kataliz taraqqiyoti XX asrning o'rtalarida ko'p organik moddalar olinishiga, kimyoviy reaksiyalar yo'nalishini to'g'ri belgilashga olib keldi.

Kimyoviy sanoatda katalitik jarayonlarning qo'llanilishi hozirgi paytda 80 %ga yetdi. Xlorofill tabiiy katalizatorga misol bo'la oladi. Barg to'qimalaridagi xlorofill donachalari kompleks metallorganik birikmadir. Shuning uchun fotosintez hodisasi fotobiokatalizator yordamida sodir bo'ladi.

XX asrning boshlarida biokatalizatorlar kashf etildi. Fransuz kimyogarlari Pol Sabatye (1854—1941) va Jan Batista Sanderan (1856—1937) sanoatda organik moddalarni gidrogenlashda nodir metallar o'rniga nikel, mis, kobalt, temirlarni qo'llashni kashf etishdi. Rus organik kimyogari V.N.Ipatev (1867—1952) metall oksidlarining yuqori harorat va bosimda katalitik xossalarini o'rganib, katalizatorlar aralashmasi reaksiya tezligiga ijobiy ta'sir etilishini kashf etdi. Nemis ximigi F.Gaber (1968—1934) yuqori bosim ostida katalitik usulda vodorod va atmosfera azotidan ammiak sintez qilishni kashf etdi. So'ngra K.Bosh va A.Mittashlar katalizatorlar aralashmasi yordamida yuqori harorat va bosimda sanoatda ammiak sintez qilishni kashf etdilar.

Ko'pchilik reaksiyalarning mexanizmlari tez o'tishi sababli reaksiyalarda katalizator tanlash empirik yo'lda olib borilgan. Fotokimyoviy reaksiyalar juda tez o'tadi, chunki fotonlar muvozanatni buzib, yangi reaksiyalar borishiga imkoniyat yaratadi va natijada yangi muvozanat qaror topadi. 20-yillarda ingliz fiz-kimyogari R.D.Norrish (1897—1978) fotokimyoviy reaksiyalar ustida ilmiy izlanishlar olib bordi va natijada lazerni kimyoviy reaksiyalarda qo'llashni kashf etdi.

XX asrning o'rtalarida kimyoviy reaksiyalarni o'rganishda sekin boradigan reaksiyalar kinetikasini o'rganish metodikasi va juda tez boradigan reaksiyalarni o'rganish metodi, spektroskopik metodi kashf etildi.

**Kimyoviy muvozanat va zanjir reaksiyalari.** Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar oxirigacha bormasligi sababli to'g'ri va teskari reaksiyalar orasida sodir bo'ladigan muvozanat muhim rol o'ynaydi. Berilgan sharoitda to'g'ri va teskari reaksiyalar tezliklari tenglashadi va ko'rilayotgan sistemada dinamik muvozanat qaror topadi. Bu muvozanatni fransuz ximigi Le Shatellye 1884-yil o'z metodi asosida siljitdi. Bu metodga ko'ra "agar muvozanatda turgan sistemaga tashqi ta'sir ko'rsatilganda, muvozanat o'sha ta'sirni susaytiruvchi tomon siljiydi". Le Shatellye bu qonunni sanoat sharoitlarida qo'llab, ammiak ishlab chiqarishda, shisha va sement ishlab chiqarishda, portlovchi moddalar ishlab chiqarishda qo'lladi. Katalizatorlarning muvozanatga ta'sir etmasligini va muvozanatning tezroq qaror topishiga ta'sir etishini Le Shatellye ko'rsatdi.

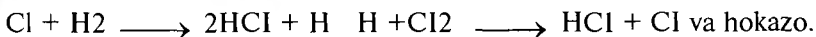
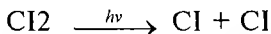
XIX asrning oxirida amerikalik ximik D. Gibbs kimyoviy termodinamika asoslarini yaratdi. O'sha vaqtda kimyoviy reaksiyalarni miqdoriy jihatdan xarakterlash uchun kimyoviy potensial yoki erkin energiya degan tushuncha kiritildi. O'zgarimas bosim va haroratda reaksiya erkin energiyasining o'zgarishi quyidagi tenglama asosida yoziladi:

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  bu yerda  $\Delta H$  reaksiyaning issiqlik effekti, agar  $\Delta H < 0$  bo'lsa, reaksiya ekzotermik, ya'ni issiqlik ajralib chiqadi,  $\Delta H > 0$  bo'lsa, reaksiya endotermik bo'lib, issiqlik yutiladi. T-absolyut harorat, S-sistema entropiyasining o'zgarishi.

Agar murakkab molekullardan reaksiya natijasida oddiy molekullar hosil bo'lsa, u holda sistema entropiyasi o'sadi (oshadi). To'g'ri reaksiyalarning o'zi o'tishi uchun erkin energiya kamayadi ( $\Delta G < 0$ ). Agar  $\Delta G > 0$  bo'lsa, reaksiya teskari yo'nalishda sodir bo'ladi. Agar  $\Delta G = 0$  bo'lsa, sistema muvozanat holatida bo'ladi. Ammo bu mulohazalar reaksiya borishi va bormasligi haqida hech qanday izoh bermaydi. Reaksiya borishini kimyoviy kinetika tushuntirib beradi. O'tgan asrda ikki tipdagi zarrachalarda reaksiya borishini tushuntirib atomlar va molekullarda erkin radikallar nazaryasi bilan ukrainalik olim M.Gomberg (1866–1997) AQShga borib shug'ullanadi.

Agar almashinish reaksiyasi sodir bo'lsa, u holda ajralib chiqadigan energiya reaksiya mahsulotlari orasida taqsimlanadi. Ammo ko'pchilik reaksiyalar oraliq mahsulotlar hosil bo'lishi bilan boradi va faollashish energiyasi kamayadi. Agar oraliq moddalar to'yinmagan valentlikka ega bo'lsa, erkin radikallar hosil bo'ladi.

1913-yili M.Bodenshteyn xlor va vodorod atomlari orasidagi reaksiyani o'rganib, zanjir reaksiyalarga asos soldi. Bu quyidagicha boradi:

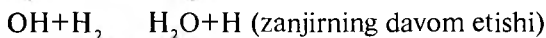
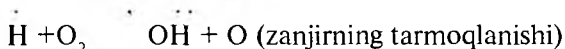
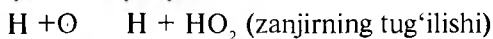


Yuqoridagi reaksiyalar mulohazasi quyidagini beradi: molekulada tashqi ta'sir (yorug'lik nuri) yordamida erkin radikal hosil bo'lib, bu erkin radikal molekulaga bilan ta'sir etib, yangi erkin radikal hosil qiladi va hokazo.

Bu ketma-ketliklardan zanjir reaksiyalari hosil bo'ladi.

Keyinchalik I.Kristiansen va T.Kramerslar zanjir reaksiyalarning faqat fotokimyoviy reaksiyalarda sodir bo'lmasdan, balki boshqa holatda ham sodir bo'lishini ko'rsatib, tarmoqlangan zanjir reaksiyalariga asos soldi.

1926-yilda sovet ximigi A.N.Semenov tarmoqlangan zanjir reaksiyalariga asos solib, bitta erkin radikal o'rniga bir necha erkin radikal hosil bo'lishini tajribada ko'rsatdi. Vodородning kislorod yordamida oksidlanishi quyidagi tenglama asosida boradi:



Bu misolda zanjirning tug'ilishi paytida kam faollik xossasiga ega bo'lgan  $\text{HO}_2$  radikal hosil bo'ladi, ammo bundan tashqari  $\text{H}$  va  $\text{OH}$  faol radikallar ham hosil bo'ladi, buning natijasida reaksiya tezligi juda ham katta qiymatga ega bo'ladi. Bu tezlikni to'xtatishning yo'li  $\text{H}$  radikalining idish devoriga urilishi va rekombinatsiyalanishidir. Bu hodisaning ro'y berishida idish devorlari muhim rol o'ynaydi. Chunki erkin radikallar devoriga urilib rekombinatsiyalanadi yoki undan avval sistemada portlash ro'y beradi. Natijada zanjirning tugallanishi bo'ladi. Bunday xulosaga ingliz olimi S.N.Xinshelvud (1897–1967) ham keldi. D.V.Alekseev (1915) atsetilinning yonish jarayonida o'z-o'zidan alanganish holatini tushuntirib berdi.

1934-yili N.N.Semenov o'zining “Zanjir reaksiyalar” nomli monografiyasida yonish va portlash jarayonlarini izohlab, zanjir reaksiyalar nazariyasini yaratdi. Zanjir reaksiyalar tezligini vaqt birligi ichida hajm birligida bo'lgan faol markazlar aniqlashini ko'rsatdi. Bu kattalikni hisoblash uchun Semenov zanjirning davom etish va uzilish koeffitsientlarini kiritdi. Agar

vaqt birligi ichida tug'ilyotgan faol markazlar soni  $N$  bilan belgilansa, u

holda zanjir reaksiya tezligi  $\mathcal{G} = \left( \frac{1}{1-\omega} \right) \cdot N_0 = JN_0$  bo'ladi.

Bu yerda  $J$  – zanjir uzunligidir, zanjirning uzilish koeffitsienti quyidagicha bo'ladi:  $\varphi = 1 - \omega$

Zanjir uzunligini hisoblashda Semenov ikki usulni taklif etdi. Birinchi usulda Smoluxovskiy formulasiga asoslanib, berilgan masofada diffuziya hodisasi tufayli zarrachalarning to'qnashish sonini bildirsa, zanjir reaksiyalarda zarrachalar o'rniga faol markazlarning diffuziyasi qo'yiladi.

Ikkinchi usulda esa ma'lum chegaraviy shartlar asosida diffuziya tenglamasi yechiladi. Bosim oshishi bilan sistemada uchta zarracha to'qnashuvi yuzaga kelib, zanjirning uzilishi ro'y beradi, chunki kam faollikka ega bo'lgan zarrachalar hosil bo'ladi.

Zanjir reaksiyasiga uran yadrosining parchalanishi ham misol bo'la oladi. Bu yerda massalar saqlanish qonunining o'rniga energiyaning saqlanishi va bir ko'rinishdan ikkinchi ko'rinishga o'tishi ro'y beradi.

Fermi rahbarligida 1934-yil boshlangan ishlar ko'pchilik elementlarning yadrolari neytronlarni yutib, radiofaol xossaga ega bo'lishlarini ko'rsatdi. 1938-yilga kelib uran atomlarining neytronlarni yutib, radifaoil tantal hosil bo'lishi ko'rsatildi. Bu hodisa shuni ko'rsatdiki, uran atomi neytronlar ta'sirida ikkita bir xil massaga ega bo'lgan atomlarga parchalanadi. Bu natijalar shuni ko'rsatadiki, yadro parchalanishi reaksiyalarida neytronlar muhim rol o'ynaydi.

Kimyoviy nazariya va praktikada zanjir reaksiyalarining kashf qilinishi va izlanishlari katta yutuq bo'ldi. 1956-yili zanjir reaksiyalarni o'rganishda kelgan ilmiy izlanishlari uchun SSSR FA ga qarashli kimyoviy fizika institutining direktori akademik Semenov Nobel mukofotini oldi. S.Xinshelvd tarmoqlangan zanjir reaksiyalarni biokimyoda tatbiq etganligi uchun Nobel mukofoti oldi.

Akademik N.Semenovning shogirdi N.M.Emanuel (1915–1984) suyuq fazada uglevodorodlarning oksidlanish sharoitini o'rganib, turli xil zanjir reaksiyalarning tug'ilishi, tarmoqlanishi, davom etishi va uzilishini aniqladi. Shularning olgan natijalari polimerlarning barqaror bo'lish holatini ta'minladi. Bulardan tashqari Emanuel inson to'qimalarida rak kasalligi rivojlanishining oldini olish uchun ingibitorlar qo'shib to'qimalarda zanjir reaksiyani to'xtatishni taklif etdi.

**Vodorodli yonish. Yonish reaksiyalari.** Olovni inson tomonidan ongli ravishda ishlatilishi fan va texnikaning rivojlanishiga olib keldi.

Yonish jarayoni insonni qadim zamondan beri qiziqtirib kelgan. XVIII asrga kelib “flogiston” nazariyasi ro‘yobga chiqib, bu nazariyaga asosan olov moddalarning tarkibiy qismi bo‘lib, yonish jarayonida u yo‘qoladi. Lomonosov yonish jarayonini moddalarning “havoning og‘ir molekularlar” bilan o‘zaro birikishi, deb ta’kidladi. U metallarni qizdirib, yonish jarayonida havoning katta roli borligini ta’kidladi va flogiston nazariyasi (1756) hech qanday ma’noga ega emasligini ko‘rsatdi. Bu ishlarni keyinchalik Lovuazye (1773) tajribada ko‘rsatib, flogiston nazariyasini butunlay barbod etdi.

Yonish mexanizmini qisqacha quyidagicha tasavvur etish mumkin: yerdagi muhit ikki jarayonda: bir xil molekularning parchalanishi va boshqa xil molekularning hosil bo‘lishidan iborat. Yuqori haroratda atomlar o‘zaro yonma-yon turmaydi va issiqlik harakatida molekularlar hosil bo‘la olmaydi, past haroratlarda esa molekularlar kristall holatda bo‘ladi va boshqacha o‘zgarishlar bo‘lmaydi. Energiya ajralib chiqishi yonish reaksiyasining negizida yotadi.

Radikallarning oksidlanishi reaksiyalarda ishtirok etishi yonish jarayonida tez boradigan kimyoviy reaksiya bo‘lib, bunda issiqlik va yorug‘likning ajralib chiqishini tushuntirib beriladi.

Tom ma’noda yonish bu moddalarning kislorod bilan o‘zaro ta’siridir. Misol sifatida benzinning havo kislorodi yordamida yonishidan yangi molekular karbonat anhidrid va suv hosil bo‘ladi.

Yonish reaksiyasi uchun kerakli barcha sharoit va komponentlar modda ichida bo‘lsa, yonish jarayoni havo yordamisiz ham o‘tadi. Misol sifatida kislorod va vodoroddan iborat qaldiriq gaz ajrashmasini ko‘rsatish mumkin. Ammo bunday sharoitda reaksiya muhit ichida borib, barcha energiya bir vaqtning o‘zida ajralib chiqib, sistemada bosim keskin ravishda oshib ketadi, natijada yonish jarayoni sodir bo‘lmasdan portlash ro‘y beradi.

Agar yonish jarayonida gazlar hosil bo‘lsa, u holda reaksiya alanga chiqarib boradi, alanga rangi yonayotgan modda tabiatiga bog‘liq. Nur tarqatish termik xarakterga ega bo‘lib, qattiq qizigan zarrachalar nur chiqarishadi. Qizdirilgan gazlarda esa yonishdagi alanga past bo‘lib, rangi ham pastdir. Har qanday yonuvchi modda issiqlik ajratib chiqarish xususiyatiga ega bo‘lib, termokimyoy qonunlariga bo‘ysunadi. Termokimyoni birinchi bo‘lib 1840-yilda Gess kashf etdi. Bu qonunga asosan, har qanday reaksiyaning issiqlik effekti dastlabki moddalar va oxirgi moddalar tabiatiga bog‘liq bo‘lib, reaksiyaga bog‘liq emas.

Turli xil jarayonlar: fizikaviy va kimyoviy (aralashish va issiqlik al-

mashinuv) gidro va gazodinamika, optik va boshqa hodisalarning yonishiga ta'siri tufayli yonish tabiatini o'rganish murakkablashadi. Yonish tezligi faqat kimyoviy reaksiya tezligiga bog'liq bo'lmasdan, balki diffuziya, bug'lanish kabi jarayonlarning xususiyatlariga ham bog'liqdir.

Zeldovich va D.A.Frank Kamenetskiylar birinchi bo'lib yonish jarayonida alanga tarqalishini o'rganib, ilmiy izlanishlar olib bordilar. Bu muammo oldindan ma'lum edi, chunki toshko'mir shaxtalaridagi pechkalarda gazlarni yondirishda portlashlar sodir bo'ladi va ularning oldini olish zarur edi. Alanganing tarqalish muammolari Le Shatelye tomonidan ham o'rganib chiqilgan edi, lekin miqdoriy natijalar birinchi bo'lib Semenov shogirdlari tomonidan olindi. Agar portlovchi modda yondirilsa, avvaliga modda isiydi, reaksiya kichik hajmda sodir bo'ladi, so'ngra ajralib chiqayotgan issiqlik atrofga ajralib, namunaning butun hajmini alanga qoplaydi. Issiqlik tarqalishi juda tez boradi. Tezligi 20–30 m/s ga teng bo'ladi. Sirt yuzasi yonishda esa (ko'mirning, taxtaning yonishida) issiqlikning tarqalishi juda sekin boradi. Ba'zi portlashlarda yonish tezligi juda katta bo'ladi. Harorat ko'tarilishi portlash reaksiyasini boshlab beradi, portlash bosimni oshiradi va olov to'lqinini saqlab, shu bilan birga alanga tarqalish intensivligini ushlab turadi. Shunday portlashning tezligi 9 km/s ga teng bo'ladi. Shunisi qiziqki, to'lqin zarbi bilan portlovchi moddalar oddiy sharoitda barqaror bo'lib, olovdan qo'rqishmaydi. Bunday moddalarni ko'p miqdorda saqlash mumkin. Avtomobil dvigateli ishlagan paytda unda benzin bilan havo kislorodi orasida sekin portlash sodir bo'ladi. Ba'zida esa kuchli portlash (detonatsiya) ham sodir bo'ladi, uning oldini olish uchun alohida benzin (yuqori oktan soniga teng) ishlatiladi.

Ilmiy tekshiruvlar shuni ko'rsatadiki, yonish jarayonida alanga o'zidan o'zi tarqalish tezligini tezlashtiradi. Hozirgi vaqtda har qanday turdagi reaksiyalar uchun maxsus ingibitorlar aniqlanib, bu ingibitorlar radikal-lar faolligini pasaytirib, yonish jarayonidagi kimyoviy reaksiyalarni odatdagi sharoitda borishga kelmoqda.

**Kimyoviy reaksiyalarni boshqarish imkoniyatlari.** Barcha kimyoviy reaksiyalarda molekullarning o'zaro ta'siri dinamikasida yadro va elektronlarning harakati kuzatilmaydi. Ular kvant mexanikasi qonunlari bilan aniqlanadi, chunki klassik mexanikada zarrachalarning o'zaro ta'siri alohida holatda ko'rilmagan, balki butun sistemada ko'riladi. Har qanday holat ma'lum energiya bilan xarakterlanib, bu holatni o'rganish uchun termodinamik qonunlar qo'llaniladi. Sistemaning potensial energiyasi murakkab bo'lib, u max va min yamalardan iboratdir. Ammo buni o'rganish kimyogarlar uchun murakkab emas, chunki ular potensial yamalarni reaksiya yo'li deb hisoblaydilar. Norrish, Porter, Eygen kabi kimyogarlar kimyoviy jarayon-

larning 0,001 s aniqlikda o'tishini aniqladilar. Ammo ular oraliq moddalarning hosil bo'lishi va parchalanishini hisobga olmaganlar.

60-yillarda molekulyar "puchak" metod qo'llash boshlandi. Molekular vakuumga kiritilib, ularni o'zaro bir-biri bilan ta'sir ettirmasdan yig'iladi.

Agar ikkita molekula o'zaro ta'sirlashganda (bimolekulyar reaksiya) yangi molekula hosil bo'lib, vakuumdan ajralib chiqadi. Va aksincha, hosil bo'lgan modda lazer nurlanishiga ta'sir ettirilib, hosil bo'lgan bog'lar uzilib, dastlabki moddalar hosil bo'ladi

Molekulyar "puchak" metodi hosil bo'lgan moddalarning kvant holatini aniqlab, elementar kimyoviy reaksiyalarning borish sharoitini aniqlab bermadi. Molekulalarning parchalanishi yoki boshqa molekulalarga birikishi natijasida, molekuladagi atomlar orasidagi kimyoviy bog'lar uzilish vaqti 10 s ga teng. Bunda vaqtni o'lchash juda ham qiyin.

Lazerlar va molekulalar "puchak"larni qo'llash metodi yordamida kimyoviy reaksiyalar yo'lini (dastlabki moddalardan oraliq moddalar orqali mahsulotlarga) aniqlash mumkin.

Kimyoviy reaksiyalarga magnit maydonining ta'sir etish imkoniyati maydon zarrachalarning orientatsion o'zaro ta'sir kuchiga bog'liqdir.

XX asrning 60-yillar oxirida magnit maydonining molekulyar kristallarning fotoo'tkazuvchanligiga va erkin radikallar ishtirokida boradigan reaksiyalarga ta'siri aniqlanadi. Erkin radikallar to'yinmagan valentlikka yoki juftlashmagan elektronga ega bo'lganliklari uchun yuqori reaksiya qobiliyatga ega bo'ladi. Shuning uchun radikal spin momentiga ega bo'lib, qiymati 1/2 ga teng va magnit momentiga ega. Bu esa biosistemalar uchun juda muhimdir.

Ikki radikalning rekombinatsiyasi natijasida magnit momenti hosil bo'ladi. Reaksiyaning borish ehtimolligi yonma-yon turgan radikal spinlarining o'zaro orientatsiyalanishigabog'liq, bu spinlar harakati antiparallel bo'lib, spin jufti esa nolga teng bo'ladi. Bu shart kvant mexanikasi qonunlaridan kelib chiqadi.

Agar reaksiya davomida spinlar orientatsiyalashuvi o'zgarsa, reaksiyaning borish ehtimoli ham o'zgaradi. Gaz muhitida o'zaro ta'sir tez o'tishi tufayli spinlarning orientatsiyalashuvi o'zgarmaydi. Eritmalarda jarayonlar sekin borishi va o'zaro ta'siri ancha davom etishi tufayli, radikallar tarqalgandan so'ng yana uchrashuv natijasida rekombinatsiyalashuv ehtimoli ortadi. Bunday xulosani magnit maydon ta'siri ostida kuzatish mumkin.

Kimyoviy reaksiyalarni effektiv boshqarilishiga katalizator va ingibitorlar ishlatish yo'li bilan erishish mumkin. Hozirgi vaqtda esa lazerlar ishlatish bilan boshqarilishning samaradorligini oshirish mumkin. Misol sifatida



og'ir vodorodni termoyadro sintez haroratigacha infraqizil lazer nurlari yordamida (qisqa to'liq diapazonida) isitish mumkin.

Yadro sintezi haqida gapirilganda juda yirik magnitlar, qudratli lazerlar va "yulduzlar" haroratigacha qizdirilganda plazmalarni tushirish mumkin. Bular sintez reaksiyasi borishi uchun ekstremal sharoit yaratib beradi. Vodorod yadrolarining qo'shilishi va geliyning hosil bo'lishi juda ko'p miqdorda energiyaning ajralib chiqishiga olib keladi va bu energiya elektrik energiyaga aylanadi.

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Yonish jarayonida kislorodning bo'lishi shartmi?
2. Kimyoviy bog'lanishlarning qaysi turlarini bilasiz?
3. Kimyoviy formulalarning yozilishining qaysi ko'rinishlarini bilasiz?
4. Vodorod bog'lanishning mohiyatini tushuntiring.
5. Ekzo va endotermik reaksiyalarida energiya va entropiya o'zgarishini tushuntirib bering. Kimyoviy reaksiyalarda entropiya kamayishi mumkinmi?
6. Kimyoviy muvozanat tushunchasini izohlang, misol keltiring.
7. Zanjir reaksiyalar va tarmoqlangan zanjir reaksiyalarning mohiyatini tushuntiring. Misol keltiring.
8. Zanjir reaksiyalaridan foydalanib uranning parchalanish reaksiyasini tushuntiring.
9. LeShatele prinsipini tushuntirib bering.
10. Kimyoviy reaksiyalar borishini qanday parametrlar orqali kuzatish mumkin? Kataliz deb nimaga aytiladi?

## **XIV BOB. EVOLYUTSION TA'LIMOT**

**Biologiyaning Ch.Darvingacha bo'lgan davrdagi rivojlanishi.** XV asrning yarmiga kelib Yevropada feodalizm o'rniga burjuaziya hokimiyati o'rnatilishi bilan sanoat markazlari, yirik shaharlar bunyod etildi. Mos ravishda fan-texnika birmuncha rivojlana bordi. Yirik shaharlarda botanika va hayvonot bog'lari tashkil etilgan. Dunyoning boshqa yerlaridan Yevropaga ko'pgina o'simlik va hayvon turlari keltiriladi. Bularning hammasi o'simlik va hayvonlarni o'rganishga katta qiziqish uyg'otdi. Natijada kishilarning o'simliklar va hayvonlar to'g'risidagi bilimlari antik dunyoga nisbatan ortib bordi. Botanika va zoologiya fanining rivojlanishi uchun avval ma'lum bo'lgan o'simlik va hayvon turlarini guruhlash ehtiyoji paydo bo'la boshladi. Bu masala bilan mashhur shved olimi botanik Karl Linney (1707–1778) shug'ullandi. Olim o'simlik va hayvonlar sistematikasiga asos soldi. U 10 mingdan ortiq o'simlik, 42000 dan ortiq hayvon turlarini tasvirlab beradi. Turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkumlarga

(tartiblariga), tartiblarni esa sinflarga birlashtirdi. U barcha o'simliklarni gulidagi changchilari soniga va changchilarning joylashishiga, uzun-qisqaligiga va birlashishiga qarab 24 sinfga, hayvonlarni esa 6 sinfga bo'ldi.

K.Linney sistemasi sun'iy sistema edi. Masalan, sholi va jag'-jag' o'simligi gulida 6 tadan changchisi bo'lganligi uchun ularni 6-sinfga birlashtirdi. Vaholanki, ular mutlaqo boshqa-boshqa sistematik guruhlariga taalluqli o'simliklardir. K.Linney sistematikaga binar (qo'sh) nomenklaturasini kiritdi. Ya'ni har bir o'simlik va hayvon turini ikki nom bilan atash lozimligini aytdi. Misol, o'rik Arme nica Vul garis — bu yerda birinchi so'z o'simlikning avlodini bildirsa, ikkinchisi esa o'simlik turini bildiradi va har bir aniqlangan o'simlik va hayvon turi oxirida shu turni birinchi bo'lib tasvirlab bergan olim familiyasining bosh harfi yoki familiyasi qisqartirib yozilishi lozimligini ta'kidlaydi Masalan, qattiq bug'doy *Triticum durum* L.K.Linney tomonidan tuzilgan sistema sun'iy bo'lsa-da, biroq mazkur faoliyat keyinchalik organik olamni atroflicha o'rganishga imkon berdi. Bu esa o'z navbatida evolyutsion nazariyani yaratish uchun zamin bo'lib xizmat qildi. Ch. Darvingacha bo'lgan davrda organik dunyo evolyutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marta fransuz tabiatshunosi J.B.Lamark (1744–1829) yaratdi. U dastlab botanika, keyinchalik, zoologiya sohasida ilmiy izlanishlar olib bordi. U evolyutsiya haqidagi dastlabki g'oyalarini “Zoologiyaga kirish” degan asarida ilgari surgan bo'lsa-da, 1809-yilda chop etilgan “Zoologiya falsafasi” asarida uni evolyutsion nazariya holiga keltirdi. Uning fikricha, soddahayvonlar o'z-o'zidan anorganik tabiatdan paydo bo'lgan. Keyinchalik tashqi muhit ta'siri ostida ular o'zgarib, vaqt o'tishi bilan takomillashib, murakkablashib yuksak organizmlarga aylangan. J.B.Lamarkning evolyutsion nazariyasi negizida ikki narsa yotadi: 1. Organizm qismlarining mashq qilish va mashq qilmasligi. 2. Belgilarning nasldan-naslga o'tishidir. Tashqi muhitning o'zgarishi organizmlar xulq-atvorini o'zgartirishi mumkin xolos. Organlardan intensiv va effektiv foydalanish, shu organni kattalashtiradi, foydalanilmagan organlar esa degeneratsiyaga uchrab, yo'qolib ketadi (aptrofiyaga uchraydi) deydi. Lamarkizm nuqtayi nazaridan qaraganda jirafa bo'ynining va oyog'ining uzunligi uning kalta oyoqli va kalta bo'yinli avlodlarining daraxt barglari bilan doimo cho'zilib ovqatlanishlari natijasida paydo bo'lgan va bu belgi keyinchalik nasldan-naslga o'ta boshlagan. Suvda suzuvchi qushlarning barmoqlari o'rtasidagi pardalar, kambala balig'ining shakl tuzilishini ham Lamark shu usulda tushuntiradi. Lamarkning qayd etishicha, o'simliklar tashqi muhitning to'g'ridan-to'g'ri ta'siri ostida o'zgarsa, hayvonlarda esa ichki intilish, ularning oddiylilikdan murakkablikka tomon o'zgarishida asosiy rol o'ynaydi. Lamark organik olam evolyutsiyasi haqidagi ta'limotga asos solgan bo'lsa-

da, lekin, evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini tushuntirib bera olmadi. XIX asrning birinchi yarmida Yevropa mamlakatlari, ayniqsa, Angliyada kapitalizm jadal sur'atlar bilan rivojlandi.

Bu esa o'z navbatida fan va texnika, sanoatning tez sur'atlar bilan rivojlanishiga olib keladi. Qishloq xo'jalik mahsulotlariga bo'lgan talab oshdi. Ko'p mahsulot beradigan yangi o'simlik navlari, hayvon zotlarining yaratilishi jadallashdi. Natijada seleksiya fan sifatida shakllandi. Tabiiy fanlar ham rivojlanib bir qancha yutuqlarga erishildi, chunonchi, hujayra nazariyasi yaratildi. Natijada xilma-xil o'simliklar, hayvonlar ichki tuzilishi jihatidan bir xil ekanligi ma'lum bo'ldi. Shunday qilib, XVIII asrning birinchi yarmida tabiatshunoslikning turli shoxobchalarida to'plangan dalillar organik olam qotib qolmaganligini, uning o'zgarib turishini ko'rsatdi. Biroq organik olam evolyutsiyasi haqida yagona nazariya hali yaratilmagan edi. Tabiatshunoslik fani oldida turgan asosiy vazifa, uning turli tarmoqlarda yig'ilgan dalillarni, fikr-mulohazalarni to'plash, xulosalash va shular asosida organik olam evolyutsiyasi haqida yaxlit nazariya ishlab chiqish edi. Bu ulkan vazifani bajarish uchun haddan tashqari bilimdon, sinchkov va keng tushunchaga ega bo'lgan zukko shaxs zarur edi. Ch.Darvin ana shunday shaxs bo'lib dunyoga keldi.

Ch.Darvin 1809-yil 12-fevralda Angliyaning Shryusberg shahrida shifokor oilasida tavallud topdi. U 1831-yilda Janubiy Amerika Sharqiy qirg'oqlarining xaritasini tuzishga chiqqan "Bigl" harbiy kemasida naturalist sifatida ishtirok etdi. Sayohat 5 yilga mo'ljallangan bo'lib, kema Chili qirg'oqlaridan tortib Galapagoss orollari Gaiti, Yangi Zelandiya, Janubiy Afrikada bo'lib, Falmutga 1836-yil oktabr oyida qaytib keladi. Ana shu sayohat davrida Ch.Darvin asosan geologik kuzatishlar bilan shug'ullanadi. Shu bilan birga Ch.Darvin Tinch va Hind okeanining ko'pgina orollarida Janubiy Amerikaning sharqiy, g'arbiy qirg'oqlarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy qirg'oqlarida bo'lib, u yerlardagi qadimgi davr va hozirgi vaqtda tarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. U ilgari o'lib ketgan va hozirgi vaqtda yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini aniqlaydi. Ch.Darvin aytishicha, bu ikki qit'a yagona bo'lgan.

Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli bu yagona qit'a ikkiga bo'lingan. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan. Ch.Darvinni, ayniqsa, Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'oqlaridan 900 km uzoqlikda joylashgan Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami hayratga soladi. U yerda qushlar, sudralib yuruvchilar ko'p uchraydi. Chumchuqsimonlar turkumiga kiruvchi v'yuroklar, sudralib yuruvchilardan toshbaqalarining har biri o'ziga xos tuzilishga ega. Umuman olganda, Galapagoss arxipelagining hayvonlari va o'simliklari Janubiy Amerika hayvoni va o'simliklariga o'xshash, biroq ayrim belgi, xossalari bo'yicha farq qiladi.

U sayohat davrida organizmlarning o'zgaruvchanligi to'g'risida ko'p materiallar yig'ib, turlar o'zgarib turadi, degan xulosaga keldi. Angliyaga sayohatdan qaytib kelgandan keyin amaliyotda parvarish qilinayotgan kaptarlar, uy hayvonlari bilan shug'ullana boshladi va sun'iy tanlanish konsepsiyasini yaratdi.

Ch.Darvin dunyo sayohatidan qaytgach, olingan ma'lumotlar (materiallar) ustida Angliyaning ko'zga ko'ringan tabiatshunos olimlari, jumladan, Alfred Rassel Uolles bilan hamkorlik qildi. U yagona hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tartiblarini o'rgandi. Shularga asosan u organik olam evolyutsiyasi haqida dastlab 1841-yil ilmiy asar yozdi va uni yana 15 yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, yangi ishonchli dalillar bilan asosladi. Nihoyat 1859-yil "Turlarning paydo bo'lishi" degan mashhur asarini chop etdi va 1250 nusxada bo'lgan bu asar nashrdan chiqqan kuniyoq tarqab tamom bo'ldi.

Ch.Darvin ta'kidicha, organik olam evolyutsiyasining harakatlantiruvchi kuchlari irsiyat, o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishdir. Ch.Darvin va A. Uolleslar evolyutsiya yo'llarini quyidagicha tasvirlab berdilar:

1. O'zgaruvchanlik hamma o'simlik va hayvon guruhlarida uchraydi va shu sababli ular bir-biridan farq qiladi. (O'zgaruvchanlikning sababi hali ularga noma'lum edi, hozir biz uni yaxshi bilamiz, o'zgaruvchanlikning negizida mutatsiya yotadi.)

2. Har bir turga xos tug'iladigan individlar soni ular yashab qolishi va oziqlanishi uchun mo'ljallangan individlar soniga qaraganda ko'p bo'ladi, ya'ni tug'ilish yashab qolishga nisbatan ko'p. Shunga qaramasdan tabiatda har bir turga qarashli individlar soni doimiydir, bu degan so'z har bir avlodga xos bo'lgan individlarning ko'pchiligi halok bo'lib turadi.

3. Demak, yashab qolishga nisbatan tug'ilish ko'p ekan, ular orasida ovqat va tashqi muhit uchun doimo keskin kurash va raqobat bo'lib turadi.

4. Ma'lum sharoitda mazkur organizmning yashab qolishini yengillash-tiruvchi o'zgarishlar shu sharoitda kam moslashgan boshqa organizmlarga nisbatan ustunlik beradi. Bu yashash uchun kurashning ayni negizidir.

5. Foydali o'zgarishlar natijasida yashab qolgan (o'lib ketmagan) organizmlar kelgusi avlodni boshlab berdilar, shunday qilib, foydali o'zgarishlar kelgusi avlodga beriladi. Demak, avloddan avlodga o'tgan sari tashqi muhitga moslashish kuchayib boradi. Tashqi muhit o'zgarsa, unga moslashgan yangi o'zgarishlar paydo bo'lib, boraveradi. Shunday qilib, tabiiy tanlanish bir necha yillar davom etsa, oxirgi avlod vakillari dastlabki avlod vakillaridan keskin farq qilib, ularga o'xshamay qoladi, bu holda uni alohida turga ajratish mumkin. Shu usul bilan bir tur individlaridan bir nechta turlar paydo bo'lishi mumkin.

**Evolyutsiyani harakatlantiruvchi kuchlar: irsiyat va o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish.** Irsiyat va o'zgaruvchanlik. Irsiyat deganda, organizm tuzilishi va funksiyasining kelgusi naslga berilish xossasi tushuniladi. Chunki har bir kishi bug'doy donidan bug'doy, qovun urug'idan qovun, chigitdan g'o'za o'simligi, qo'ydan qo'zichoq, sigirdan buzoq tug'ilishini biladi. Ch.Darvin yashagan davrda bularning sirlari ham to'liq aniqlanmagan edi. Hozirgi davrga kelib irsiyat atroficha o'rganildi va batafsil yoritildi. Organizmlarda itsiyat bilan birgalikda unga qarama-qarshi xususiyati o'zgaruvchanlik ham mavjud. O'zgaruvchanlik deyilganda, oldingi nasl bilan keyingi nasl orasidagi farq tushuniladi yoki organizmlardagi farqlanishlar o'zgaruvchanlik deyiladi. Darvin ikki xil, ya'ni irsiylanadigan va irsiylanmaydigan o'zgaruvchanlik borligini ta'kidlaydi. Irsiylanmaydigan o'zgaruvchanlikka misol qilib quyidagilarni olish mumkin. G'o'za, makkajo'xori o'simliklarini unumdor tuproqqa ekib, normadan birmuncha ko'proq suv va o'g'it berilsa, uning bo'yi baland, poyasi yo'g'on, barglari, mevalari yirik bo'ladi. Unumsiz tuproqqa ekilib kam o'g'it, suv berilsa, o'simliklarning bo'yi past, poyasi ingichka, barglari, mevalari kichik bo'ladi. Ana shunday har xil sharoitda ekilgan g'o'za va makkajo'xori urug'lari kelgusi yil bir xil sharoitda ekib o'stirilsa, poyalarning uzunligi, barg va mevalarining kattaligi bir-biriga anchagina o'xshash bo'ladi. Irsiylanmaydigan o'zgaruvchanlik tashqi muhit ta'sirida hosil bo'ladi, bunday o'zgaruvchanlik nasldan-naslga berilmasa ham, biroq organizmning o'zgaruvchan muhit sharoitiga moslashishida muhim ahamiyatga ega. Ch.Darvin irsiylanadigan o'zgaruvchanlikni tan olib, u bu o'zgaruvchanlik birdan, to'satdan paydo bo'ladi deydi. Bu o'zgaruvchanlik organizm uchun foydali, befarq va ziyonli bo'lishi mumkin. Darvin irsiylanadigan o'zgaruvchanlikning kelib chiqish sabablarini tushuntira olmadi. Irsiylanadigan o'zgaruvchanlikning sabablari hozirgi kunda to'liq o'rganilgan.

**Yashash uchun kurash.** Ch.Darvin "Yashash uchun kurash" iborasini keng ma'noda tushungan, ya'ni organizmning o'zaro hamda noqulay sharoitlarga nisbatan kurashishini, shuningdek, o'zidan keyin normal nasl qoldirishini tushungan. Ch.Darvin yashash uchun kurashning 2 xili mavjudligini ta'kidlaydi:

- Tur ichidagi;
- Tur orasidagi.

Organizm tabiatining noqulay sharoitlarga qarshi kurashi, uning ta'kidlashicha, tur ichidagi kurash, ayniqsa, keskin bo'ladi, chunki ularning oziqqa, yashash sharoitga talabi xavf-xatari bir xildir. Bir xil yoshdagi kiyiklar, bo'rilar hayot poygasi ham tur ichidagi kurashga yaqqol misoldir. Turlararo yashash uchun kurash turli shakllarda ko'rinadi, chu-

nonchi, Markaziy Osiyoda keyingi 30 yil mobaynida Hindiston maynasi-ning ko'payishi boshqa qushlarning asta-sekin kamayishiga sabab bo'lmoqda.

Yirtqich hayvonlar turlari o'txo'r hayvonlar bilan oziqlanadilar. Parazitlik qilib hayot kechiradigan organizmlardan jigar qurti, qoramol gijjasi yoki g'o'za o'rgimchak kana, karam kapalagining lichinkasi yoki madaniy o'simliklar hisobiga yashaydigan shung'iya, zarpechaklar ham turlararo kurashga misoldir. Organizmlarning organik tabiatning noqulay sharoitlarga qarshi kurashini hamma joyda ko'rish mumkin. Masalan, ko'pincha qurg'oqchilik sharoitida o'sadigan o'simliklarning ba'zi birlari (qo'ng'irbosh, lolaqizg'aldoq, kiyiko't) qisqa muddat ichida ayni bahorda o'sib, gullab urug' beradi. Boshqa xil o'simlik turlari (chunonchi, yantoq, saksovul)ning barglari mayda, reduksiyalashgan, ildizlari chuqur—15—18m gacha ketadi. Havo haroratining pasayishi bilan qushlar va sutemizuvchilarning pat va yunglari qalinlashadi, suvda ham, quruqlikda ham yashovchilar, sudralib yuruvchilar, umurtqasiz hayvonlar qishki uyquga ketadi. Bularning hammasi organizmlarning tashqi muhitning noqulay sharoitlariga moslashishidan bo'lak narsa emas.

Tabiiy tanlanish. Foydali o'zgarishlari mavjud bo'lgan, tashqi muhit sharoitiga moslashgan individlarning yashab qolishi, zararli o'zgarishga ega bo'lganlarning nobud bo'lishi tabiiy tanlanish deb ataladi. Agar sun'iy tanlanishni inson olib borsa, tabiiy tanlanishda saralovchi bo'lib tabiiy sharoit hisoblanadi. Tabiiy tanlanishning shakllaridan biri jinsiy tanlanishdir. Jinsiy tanlanish asosida ikki jins orasidagi munosabat yotadi. Bu sohada hattoki tuban taraqqiy etgan organizmlarda ham tanlab qo'shilish jarayoni kuzatiladi. Masalan, eng kuchli erkak individ, o'ziga ko'p jalb qila oladigan urg'ochi individlar o'zidan keyin ko'proq avlod qoldirish imkoniyatlariga ega.

Tabiiy tanlanishning quyidagi xususiyatlari bor:

a) tabiiy tanlanish turga foydali bo'lmagan o'zgarishsiz turni o'zgartira olmaydi. Tabiiy tanlanishda sun'iy tanlashga qarama-qarshi o'laroq organizmlar o'ziga kerakli va foydali bo'lgan o'zgarishlarni to'playdi;

b) ko'payishsiz tabiiy tanlanish to'la-to'kis o'tmaydi;

d) tabiiy tanlanishda bir individda hosil bo'lgan instinktlar shu turdagi boshqa individlar uchun ham foydali bo'ladi;

e) tanlash natijasida turda paydo bo'lgan o'zgarishlar ba'zan shu turga zarar ham keltirishi mumkin. Masalan, jamoa bo'lib yashovchi hayvonlarda tabiiy tanlanish natijasida hosil bo'lgan instinktlar podani qo'riqlayman deb, ba'zi hayvon individlarining o'limiga sabab bo'ladi yoki asalari chaqsa o'ladi. Chumoli va termitlar o'z uyalarini qo'riqlayman deb, halok bo'lib ketadilar;

f) organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan belgilar, uning hayoti bo'yicha faqatgina bir marta ishlatilsa ham agar u zarur va muhim bo'lsa, bu belgi tabiiy tanlanishda saqlanib qoladi. Masalan, repteliyalarning tumshug'i faqat tuxumdan chiqayotganda tuxum po'stini yoradi, yoki pillani ochib chiqadigan (hayotda bir marta) hasharotlarning jag'lari shular jumlasidandir;

h) tabiiy tanlanish natijasida ikkita har xil turlar o'zaro qulay sharoit asosida yashashi mumkin. Masalan, gulli o'simliklarning ularni changlatuvchi hasharotlar bilan yoki qisqichbaqaning aktiniya bilan simbiozi.

Organizmlar yashayotgan muhit sharoiti vaqt o'tishi bilan asta-sekin o'zgarib borishi yoki nisbatan o'zgarmay qolishi mumkin, har ikki holda ham muayyan sharoitda yashayotgan individlarning ba'zilarida mutatsion, kombinatsion o'zgarishlar bo'lishi, boshqalarida esa oldingi avlodlarga o'xshash belgi-xossalar saqlanishi mumkin. Shunga asosan tabiiy tanlanishning stabill ashtiruvchi hamda harakatlantiruvchi shakllari mavjud. Tashqi muhitning deyarli o'zgarmas mo'tadil sharoitda avlod-ajdod belgilari o'zgarmagan individlarning saqlanib qolishi, o'zrganlarining esa qirilib ketishi barqaror tanlanish deyiladi. Shunday tanlanishning tabiatda mavjudligini ko'pgina misollarda ko'rish mumkin. Masalan, 1892-yili Shimoliy Amerikada qattiq qor bo'ronidan so'ng Bempes tomonidan 136 ta o'rtacha muzlagan, chalajon chumchuqlar issiqroq xonaga keltirilgan, ulardan 72 tasi tirilib, 64 tasi o'lgan. Ular tekshirilganda tirik qolgan chumchuq qanotlari o'rtacha uzunlikda, o'lganlarining qanoti nisbatan uzun yoki qisqa ekanligi ma'lum bo'ldi. Stabillashtiruvchi tanlanish ta'siri odamlarda ham uchraydi. Chunonchi, normal odamlar hujayrasida 44 ta autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma uchraydi. Agar odamning urug'langan tuxum hujayrasida 44 ta autosoma va y xromosoma bo'lsa, boshqacha aytganda, X jinsiy xromosoma yetishmasa, u holda homila ona qornida 2-3 oydan so'ng rivojlanmay qoladi va ayollarda tabiiy abort ro'y beradi. Harakatlantiruvchi tanlanish esa muhit sharoiti o'zrgan taqdirda u yoki bu turga kiruvchi individlar orasidan irsiy o'zgaruvchanlikka, shu bilan yangi sharoitga anchagina mos keladigan belgi-xossalariga ega organizmlar saqlanib qolib, ular orasidan o'zgarmaganlari nobud bo'ladi. Ch.Darvin 5 yil sayohat davrida kuchli shamollar tez-tez bo'lib turadigan okean orollarida (Galapagoss) faqat uzun qanotli yoki va qanotsiz rudiment qanotli hasharotlar borligini aniqladi. Darvinning ta'kidlashicha, bunday sharoitda normal qanotli hasharotlar bunday shamollarga uncha bardosh bera olmasligi sababli ular halok bo'lgan yoki shamollar ularni uchirib ketgan, uzun qanotli individlarning ayrimlari shamolga qarshilik qilib havoda uchib yurgan. Kichikroq qanotlilar esa havoga ko'tarila olmay turli yoriq, kovaklarga yashirilib olganlar. Bu

jarayon ko'p ming yillar davom etishi tufayli irsiy o'zgaruvchanlik tabiiy tanlanish okean orollarida qanoti uzun va qanotsiz individlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Bugina emas, shamol tez-tez bo'lib turadigan orollarda yoki baland tog'larda baland bo'yli daraxt yoki alohida-alohida holda o'sadigan o't-o'simliklar ham tabiiy tanlanish natijasida sekin-asta yo'qola borgan, balandligi atigi 1 m ga boradigan butalar (yastik) hosil qiluvchi o't-o'simliklar saqlanib qolgan. Organizmlarning qaror topgan belgi, xossalari o'zgarishini, yangi belgi, xossalarning hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanishga xarakterlantiruvchi tanlanish deb ataladi.

**Sun'iy tanlash.** Kishilar hayvon va o'simliklardan foydalanganda sun'iy tanlash bilan azaldan shug'ullanib kelganlar. Sun'iy tanlashda odamlar uchun foydali bo'lgan belgilarga qarab organizmlarni saylab tanlaganlar va ularni chatishtirganlar. Ana shunday usullar bilan qoramollarning sudor va sergo'sht zotlarini, otlarning chopqir va og'ir yuk tashiydigan zotlarini ham serhosil, tezpishar, mazali meva beruvchi, har xil kasalliklarga bardosh bera oladigan o'simlik navlari ham sun'iy tanlash natijasida yaratilgan. Insonlar o'simlik va hayvonlar ustida sun'iy tanlash o'tkazar ekanlar, doimo o'z ehtiyojlarini qondirishni asosiy maqsad qilib qo'yganlar. Inson ehtiyojlari esa turlicha: iqtisodiy, xo'jalik, estetik va hokazo. Maqsadning turlicha bo'lishi tufayli sun'iy tanlash ham har xil natijalarga olib keladi. Chunonchi to'qimachilik sanoati uchun tola sifati muhim ekanligi ma'lum. Shu sababli g'o'zaning yangi navlarini chiqarish ustida ishlayotgan seleksionerlar avvalo yangi navlarning hosildorligini, ko'sagining yirikligini, tola chiqimi va uzunligini doimo oshirishga e'tibor berib keladilar. Oqibatda keyingi 30 yil mobaynida bu sohada istiqbolli navlar yaratildi. Yoki lavlagi ildizida qand borligi dastlab 1747-yilda ma'lum bo'lgan, XVIII asrdan boshlab bu o'simlik ildizidagi qand miqdorini oshirish bo'yicha tanlash ishlari olib borilgan. Nihoyat, sun'iy tanlash tufayli 150 yil mobaynida lavlagi tarkibidagi qand miqdori uch yarim marta orttirilgan. Yana bir misol 1870—1875- yillarda Angliyada Semmentgal zotda har bosh sigirdan o'rtacha 2500 kg sut olingan bo'lsa, sun'iy tanlash oqibatida uning sut berishi 1900—1910-yillarda 4000 kg ga yetdi. Ch.Darvin insonlar tomonidan olib borilayotgan tanlashni sun'iy tanlash deb atadi va uni ongsiz va ongli xillarga ajratdi. Sun'iy tanlashning har ikkala xilida ham yangi zot va navlar yaratiladi. Lekin ongsiz tanlashda inson yangi zot va nav chiqaraman deb, oldindan maqsad qilib qo'ymaydi, chunki yangi zot va navlar ixtiyorsiz uzoq muddat davom etgan tanlash natijasida yaratiladi. Mana shu yo'l bilan qadimgi odamlar yovvoyi o'simlik urug'larini ekib o'stirganlar, yovvoyi hayvon bolalarini parvarish qilib o'rgatib nasl olganlar.



Bunday ongsiz tanlash bora-bora mahalliy sharoitga moslashgan dastlabki zot va mollarni yaratishga imkon bergan. Ongli tanlashda esa odam ongining o'sishi, fan-texnikaning rivojlanishi tufayli insonlar yaratmoqchi bo'lgan zot va navlarni oldindan rejalashtirilgan. So'ngra o'sha reja asosida sun'iy tanlash olib borganlar. Bu esa yangi zot va navlar chiqarish mudatining qisqarishiga olib keladi. Sun'iy tanlashning ikki xil: inbriding va autbriding shakllari ham mavjud.

**Inbriding.** Bir-biriga qarindosh individlarni tanlab chatishtirish inbriding deyiladi. Qadimda ko'p sut beruvchi, go'shtdor, ko'p jun beruvchi qoramollar, qo'ylar va cho'chqa zotlarini yetishtirishda inbriding usulidan keng foydalanganlar. Biroq uzoq vaqt inbriding tanlash o'tkazilsa, hayvon va o'simliklarning go'shtdorligini (sermahsuldorligini) pasaytirib yuboradi. Intensiv inbriding genom o'zgaruvchanligini pasaytiradi. Mazkur tur allellarining umumiy miqdori genotipda gomozigotalar sonini ko'paytiradi. Ana shu yuqorida aytilgan salbiy belgilarni yo'qotish maqsadida bir nechta avloddan so'ng (inbridingdan) chorvadorlar, dehqonlar autbridingga o'tadilar. Masalan, fermerlar o'z sigirlarini bir necha avlod mobaynida bir buqa bilan qochiradi, natijada keyingi avlodlarda kasallikka chidamsiz va kam sut beruvchi nasl paydo bo'lganiga qadar bu sigirlarni qochirish davom ettirilaveradi. Keyin esa sigirni chatishtirishda fermer boshqa buqa spermasidan foydalanadi.

Shunday qilib, fermer o'zining podasiga yangi allellarni kiritib, chatishadigan organizmlarning geterozita shaklini oshiradi.

**Autbriding** (qarindosh bo'lmagan avlodni urchitish). Autbriding o'simlikshunoslikda muhim rol o'ynaydi. Biroq undan chorvachilikda go'sht, sut, tuxum, jun ishlab chiqarishda ham foydalansa bo'ladi.

Autbriding genetik har xil populyatsiyaga oid individlarni chatishtirish usulidir. Har xil navlarni, liniyalarni, hattoki o'simliklarda bir-biriga yaqin bo'lgan turlarni ham chatishtiradilar. Ana shunday chatishtirish usuli bilan olingan naslga duragay deyiladi. Bunday duragaylar ko'pchilik belgilari bilan onalik shakllaridan ustun turadi va ular gibrid quvvati (kuchi) yoki geterozis deyiladi.

Gomozigot onalik liniyalarni chatishtirish natijasida olinadigan duragaylarni F1 duragaylar deyiladi. Bu duragaylar mevasining kattaligi, soni, tezpisharligi, har xil kasalliklarga chidamliligi bilan ota-ona shakllaridan ustun turadi. Shu usul bilan makkajo'xoridan olingan duragay (F1) ota-ona shakliga qaraganda hosilni 250 % gacha oshiradi.

Duragaydagi o'simliklar quvvatining oshishiga sabab, undagi genlar aralashib, geterozigot shakllarning ko'payishiga olib keladi. Duragay F1 uzoq vaqt o'zidan chatishtirilaversa, undagi gomozigotalik shakllar yana

ko'payib, quvvati (kuchi) pasaya boradi. Duragaylashda ba'zi xromosomalarni sonlari ko'payib, poliploid holatiga olib kelishi ham mumkin.

**Odamlarda sun'iy tanlash — Evgenika.** Gen tizimini, irsiyat mexanizmini o'rganish, tug'ilishgacha bo'lgan bolalardagi defektlarni oldindan diagnostika qilish — bularning hammasi sog'lom avlod olishda foydalanish mumkin bo'lgan omillardir.

Evgenika qachonlardan beri individumlarni tanlab chatishtirish usuli bilan odam avlodini yaxshilash choralari bilan shug'ullanib kelmoqda. Odamlardagi bir qator kasalliklar (talassemiya, kamqonlik-anemiya, gemofiliya va shu kabilar) irsiy xususiyatga ega bo'lganligi uchun oila qurishdan oldin bir-birini yaxshi bilish zarur. Shunday kasalligi bo'lmagan yoshlar oila qurib, turmush qursalar, yangi avlod sog'lom bo'ladi.

**Mikroevolyutsiya — tur hosil bo'lishi.** Mikroevolyutsiya deganda tur doirasida ro'y beradigan evolyutsion jarayonlar tushuniladi. Ilgari mavjud bo'lgan turdan bitta yoki bir nechta turlarning hosil bo'lish jarayoni turlarning paydo bo'lishi yoki mikroevolyutsiya deyiladi. Yangi tur bitta turdan paydo bo'lsa tur ichidagi tur hosil bo'lish deyiladi, agar ikkita turdan yangi tur hosil bo'lsa, turlararo duragaylash deyiladi. Tur ichida tur paydo bo'lishida bir necha omillar ishtirok etadi. Biroq ana shu omillarning hammasida ham populyatsiyalar o'rtasida genlar almashinuvi bo'lmashligi lozim. Oqibatda har qaysi populyatsiya genetik ajralgan bo'ladi. Ana shunday alohidalashgan populyatsiyalarda tabiiy tanlanish hamda mutatsiya va jinsiy rekombinatsiyalar natijasida allellar chastotasi va genotiplarning o'zgarishi bo'lib turadi, bu esa o'z navbatida yangi irq va kenja turlarning paydo bo'lishiga olib keladi. Agar ana shu genetik ajralish uzoq vaqtgacha saqlanib qolsa-yu, hosil bo'lgan kenja turlar bir joyning o'zida qaytadan uchrashsalar, ular yana bir-birlari bilan chatishadilar, yoki chatishmaydilar. Agar ular bir-birlari bilan osonlik bilan chatishsalar bir turga mansubligini bildiradi, mabodo ular osonlik bilan chatishmasalar unda yangi tur hosil bo'lganligini bildiradi. Demak, oldingi hosil bo'lgan ikkita kenja turni mustaqil turlar deb hisoblasa bo'ladi. Evolyutsiyaning boshlang'ich material mutatsiya va kombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi. Mutatsiyalar gen, xromosoma, genom va sitoplazmatik shakllarda bo'ladi. Gen tarkibida nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o'rin almashishi mutatsion o'zgaruvchanlikka olib keladi. Mutatsiyalar tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi  $10^{-6}$ ,  $10^{-8}$  ga teng. Xromosoma mutatsiya ayrim xromosomalarni bir qismining uzilib qolishi yoki ortishi tufayli yuzaga keladi.

Gen, xromosoma mutatsiyalariga qaraganda genom mutatsiyalar juda ham kam hollarda uchraydi.

Sitoplazmadagi organoidlarda ham mutatsion o'zgaruvchanlik sodir bo'ladi.

Har bir organizm genlari, xromosomalari yig'indisi shu organizmning genotipini tashkil qiladi. Populyatsiyaga kiruvchi barcha organizmlar genotipining yig'indisi populyatsiya genofondini tashkil qiladi. Uzoq davom etgan mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish bir populyatsiya doirasidaha xil genotipi organizmlarning populyatsiyada tutgan o'rnini, nisbatini, boshqacha qilib aytganda, genofondini o'zgartirishi mumkin.

Populyatsiya genofondining o'zgarishi evolyutsion tomonga qo'yilgan dastlabki qadamdir. Populyatsiya genofondining uzoq davom etadigan yo'naltirilgan o'zgarishlari evolyutsiyaning boshlang'ich hodisasi deb ataladi.

Evolutsiyaning boshlang'ich omillariga quyidagilar kiradi:

1. Genlar dreyfi. Populyatsiya genofondidagi genlarning tasodifiy o'zgarishi genlar dreyfi deyiladi. Masalan, Rayt bir necha oziqli probirkalarga Ageni bo'yicha geterozigota bo'lgan ikkitadan erkak va urg'ochi drozofillarni joylashtirib, ularning nasllari ustida kuzatish o'tkazgan. Bir necha bo'g'indan so'ng probirkadagi drozofillar tekshirilganda ba'zi populyatsiyada faqat mutant gomozigota borligi, boshqa populyatsiya tarkibida u tamoman uchramasligi, uchinchilarida esa allell formalar aniqlangan.

2. Populyatsiya to'liqini. Ob-havo qulay bo'lgan yillari ayrim hayvon, o'simlik turiga kiruvchi organizmning ko'payib ketishi, hayot uchun noqulay bo'lgan yillarda keskin kamayib ketishi hammaga ma'lum. Masalan, bahorda yog'in-sochin ko'p bo'lgan yillarda bir yillik, ko'p yillik o'simliklarda boychechak, yaltirbosh, qo'ng'irbosh, qoqio't, ituzum, kurmak, chitir va boshqa o'simliklar avj olib, o'sib, ko'p urug' beradi. Natijada ular bilan oziqlanuvchi hasharotlar, o'txo'r hayvonlarning ko'payishi o'z navbatida hasharotxo'r qushlar, yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi.

Populyatsiya tarkibidagi ba'zi genotipi organizmlarning son jihatidan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketishi populyatsiya to'liqini deb ataladi. Bunday hodisaning tez-tez takrorlanishi esa populyatsiya genofondini o'zgartirishga olib keladi.

3. Alohidalanish. Ch. Darvin o'z vaqtida alohidalanish muhim evolyutsion omil ekanligini, chunki u bir tur doirasida belgilarning tarqalishiga, turlarning o'zaro chambarchasligiga olib kelishini aytib o'tgan edi. Organizmlarda alohidalanishning bir necha xillari mavjud. Ular biologik va geografik alohidalanishdir.

Geografik alohidalanish yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali vujudga keladi. Chunonchi, V.L. Komarov ma'lumotlariga ko'ra, marvaridgul yagona tipiga kiruvchi o'simliklar Kavkaz, Uzoq Sharq,

Manjuriya, Saxalin va Shimoliy Amerikada tarqalishi tufayli uning bir qancha irqalari (rasalari) paydo bo'lgan.

Biologik alohidalanish. Tur ichidagi individlarni o'zaro chatishmasligiga olib keladi. Biologik alohidalanishning bir necha xillari mavjud.

Ulardan biri jinsiy alohidalanishdir. Bu xil organizmlarda jinsiy organlar o'zaro farq qilishi, chatishishdan keyin hosil bo'lgan embrionning rivojlanishini normal ta'minlamaydi yoki organizm ko'payish organlarining har xil tuzilishi yoki ularning katta-kichikligi ularda o'tadigan chatishishga to'sqinlik qiladi. O'simliklarda esa, gullarning changlatuvchilarga moslashishi ana shunday fiziologik alohidalanishga olib keladi. Genetik alohidalanish organizmlarning o'zaro chatishishiga o'ta to'sqinlik qiladi.

Masalan, genetik alohidalanishga gametalarning bir-birini qabul qilmaslik hodisasini (ne sovmestimost) yoki urug'lanishdan keyin zigotalarning halok bo'lishini yoki duragaylarning sterilligi hamda kam hayotchanligini misol qilib olish mumkin.

Ekologik alohidalanish. Yashash joyi, oziqa tarkibi, har xil mavsumlarda ko'payishi, parazitlarda esa har xil tur organizmlardan xo'jayin sifatida foydalanishlar ekologik alohidalanishga olib keladi. Masalan, Moldaviyada bir-biri bilan aralashmaydigan sichqonlarning ikkita papulyatsiyasi bor: sariq tomoqli (joltogorlaya) va dasht (stepnaya) sichqonlari ularni alohidalanishga olib kelgan omillar bu ovqat tarkibidir.

Uzoq vaqtgacha davom etib kelgan alohidalanish asta-sekin papulyatsiya divergensiyasiga (belgilarning ajralishiga) va pirovardida yangi turlar hosil bo'lishiga olib keladi. Masalan, cho'chqa va odam askaridasi bir-biriga morfologik tuzilishi jihatidan o'xshash bo'lib, umuman bir avloddan kelib chiqqan. Cho'chqa go'shtini eyish man etilgandan keyin ana shunday ikki xil odam va cho'chqa askaridalari paydo bo'lgan bo'lishi mumkin.

Hayvonlarda yana xatti-harakat bilan bog'liq etologik alohidalanish ham mavjud. Masalan, ba'zi bir qushlarning o'ziga xos sayrashi, urg'ochisini o'ziga jalb qilishi bir-biridan farq qiladi.

**Evolyutsiya to'g'risida hozirgi zamon tushunchalari.** Evolyutsiyani tasdiqlovchi omillar (paleontologik, taqqoslovchi, embriologik va biokimyoviy).

Ch.Darvin va A.Uolleslarning evolyutsion nazariyasi hozirgi zamon fan yutuqlari (genetika, paleontologiya, molekulyar biologiya, ekologiya, embriologiya) bilan boyitilgan va to'ldirilgan bo'lib, bu nazariya neodarvinizm deb ataladi. Neodarvinizm tabiiy tanlanish yo'li bilan (genetik sabablarga ko'ra) organik evolyutsiya nazariyasidir.

Bu sohadagi Ch.Darvinning asosiy xizmati evolyutsiyaning mexanizmini aniqlab berganligi edi. Unga ko'ra, tabiiy tanlanish aslida tashqi muhitga ko'proq moslashgan organizmlarning saqlanib qolinishidir. Demak, Men-

del qonuniga ko'ra, organizmlarning tashqi muhitga moslashishi natijasida olgan belgilar mustahkamlanib, ular kelgusi avlodga genlar orqali beriladi. Tabiiy tanlanish ko'p vaqtni o'z ichiga olish kerak degan tushunchalar mavjud.

Biroq Santa-Barbaris shahridagi Kaliforniya universiteti olimi Djon Endler yuzdan ortiq kuzatishlari bo'yicha tabiiy tanlanish juda qisqa muddat davrida ham kuzatilishi mumkin ekan. Masalan, shaxtalar atrofidagi o'suvchi ba'zi bir o't-o'simliklar tuproqdagi qo'rg'oshinning yuqori konsentratsiyasiga tolerantligi kuzatilgan (ya'ni shu muhitda yashashga moslashishi) yoki insonlarda kelgusi avlodga beriladigan ma'lum bir dorilarni qabul qilmaslik xususiyati ham aniqlangan.

Darvin aniqlagan Galapagos orollarida yashovchi vyuroklar evolyutsiyasi 1—5 mln. yillar davom etgan deb taxmin qilinadi. Evolyutsiyaga olib keluvchi tabiiy tanlanishdan tashqari yana boshqa xil omillar ham mavjud. Shulardan bittasi tasodifiy o'zgarishlardir. Ma'lumki, o'zgaruvchanlik negizida gen va xromosomalar mutatsiyasi yotadi. Kichik populyatsiyalarda muhim o'rinni ana shu tasodiflar egallaydi. Bir-biri bilan chatishtirishdagi populyatsiyalar katta bo'lmasa, bir yoki bir necha avlod doirasida genlar chastotasi to'satdan o'zgarishi mumkin. Bunday o'zgarishlar genlar dreyfi deyiladi. Galapagos orollaridagi v'yuroklar qachonlardir kuchli shamollar natijasida Janubiy Amerikadan kelib shu yerda yashab qolganlar va ular shu yerga moslashib yangi turlarni hosil qilganlar. Yangi turlarning hosil bo'lishi esa evolyutsiyaga yaqqol misoldir. Chetverikov, Fisher, Xoldeyn va Raytlar XX asrning 30-yillarida Ch.Darvinning evolyutsion nazariyasi asosida genetika yotadi yoki boshqacha qilib aytganda, evolyutsiyaning fundamenti genetika hisoblanadi deyiladi.

Evolutsiyaning asosini gen va xromosomalarda ro'y beradigan o'zgarishlar (mutatsiyalar) tashkil etadi. Bundan tashqari hozirgi zamonda ko'pchilik olimlar tomonidan tan olinadigan evolyutsiyaning 5 ta asosiy qonuni mavjud.

1. Har xil davrlarda evolyutsiya turli xil tezlikda o'tadi. Hozirgi bizning zamonimizda evolyutsiya tez o'tadi, bunga misol qilib ko'pchilik eski shakllarning yo'qolib yangi shakllarning hosil bo'lganligini olish mumkin.

2. Turli xil tipdagi organizmlar evolyutsiyasi turli tezlikda o'tadi. Kift oyoqlarni oladigan bo'lsak, ko'hna jinslarda qazilma holda topilgan kift oyoqlarining ba'zi bir vakillari 500 mln. yil mobaynida ham mutlaqo o'zgarmagan. Ular hozirgi kift oyoqlarga o'xshaydi. Ikkinchi misol odam. Keyingi bir necha yuz ming yil orasida bir necha odam turlari paydo bo'lib, o'lib ketgan.

3. Yangi turlar eng yuqori rivojlangan, mutaxassislashgan shakllardan emas, balki, aksincha, nisbatan oddiy tuzilgan, mutaxassislashmagan shakllardan paydo bo'lgan. Masalan, sutemizuvchilar katta mutaxassislashgan

dinozavrdan emas, balki kichik mutaxassislashmagan reptiliyalari guruhidan kelib chiqqan.

4. Evolyutsiya hamma vaqt ham oddiydan yuksaklik (murakkab tuzilishga) tomon boravermaydi. Murakkab shakldan oddiy shaklga aylangan regressiv evolyutsiyalar ham tarixda ma'lum. Masalan, ko'pchilik parazitlar ularga nisbatan murakkab tuzilishga ega bo'lgan erkin yashovchi ajdodlaridan kelib chiqqan. Yoki kazuarlarga o'xshash qanotsiz qushlar uchishga moslashmagan qushlardan kelib chiqqan, ko'pchilik qanotsiz hasharotlar qanotlilardan, oyoqsiz ilonlar oyoqlari bo'lgan reptiliyalardan kelib chiqqan va hokazo.

5. Evolyutsiya ko'pincha populyatsiyada tabiiy tanlanish va mutatsiya jarayonlari natijasida ro'y berib turadi. Evolyutsiyani tasdiqlovchi hozirgi zamon tushunchalari to'g'risidagi ma'lumotlar asosan paleontologiya, biogeografiya, sistematika, hayvonlar va o'simliklar seleksiyasi, morfologiya, taqqoslovchi embriologiya, taqqoslovchi biokimyo fanlaridan olingan. Bu fanlar sohasidagi ma'lumotlar hali Darvinga qadar noma'lum edi.

**Evolyutsiyaning molekulyar asoslari.** Populyatsiyadagi genetik jarayonlarni o'rganuvchi evolyutsiya nazariyasi yanada intensiv rivojlanib bormoqda. Irsiy belgilarning paydo bo'lishida asosiy rol ni gen mutatsiyasi o'ynaydi va bu mutatsiyalar evolyutsiyaga olib keluvchi omillar hisoblanadi. Mutatsiyalar dominant, retsessiv yoki yarim dominant hollarda kuzatilishi mumkin. Retsessiv mutatsiyalar populyatsiyalar genofondida to'planib, irsiy o'zgaruvchanlikning rezervi yoki zahirasi bo'lib xizmat qiladi. Ana shu holat Chetverikov tomonidan drozofil pashshalarida o'rganilgan. Uning ta'kidlashicha, har bir populyatsiyada ko'p miqdorda har xil retsessiv mutant genlar bo'ladi. Bu genlar hamma vaqt ham organizmning belgilarida ro'yobga chiqavermaydi. Chunki ular normal dominant allell genlar yordamida bosilgan bo'ladi. Qachonki bir xil retsessiv mutant genga ega bo'lgan ikkita individ uchrashib avlod qoldirgan taqdirdagina retsessiv mutant genlar ro'yobga chiqadi. Ana shunday retsessiv mutant genlarning bo'lishi ham evolyutsiyaga olib keladi. Biroq bu individlarda ularning normal rivojlanishiga xalaqit qiladigan defektlar bo'lmasligi lozim hamda ularda boshqa individlarga qaraganda ustunlik tomonlari bo'lishi zarur.

Masalan, inbridingda olingan avlodlar faqatgina shu mazkur mutant gen bo'yicha gomozigotalar bo'lib qolmasdan, balki xromosomalarida ham o'zgarish bo'ladi. Bu esa evolyutsiyaga olib kelmasligi ham mumkin. Gershensonning ta'kidlashicha, retsessiv mutatsiyalarda tabiiy tanlanish kamdan-kam bo'ladi. «Shu sababli, -deydi u, - bu yerda dominant mutatsiyalarning ahamiyati beqiyosdir». Dominant mutatsiyalar populyatsiyalarda 15 % gacha uchraydi va bu ko'rsatkich yildan yilga saqlanib keladi. Mutatsiyalar natijasida paydo bo'lgan

yangi belgi va xususiyatlar organizmni yangi sharoitda saqlab qolishda va ko'payishda muhim ahamiyat kasb etadi. Paydo bo'lgan mutatsiya organizmning adaptiv xususiyatlarini ko'paytirsa, undayangi ekotip paydo bo'ladi. Bu paydo bo'lgan ekotiplardan birortasi turning boshqa populyatsiyalaridan ajralsa, bu holatda yangi tur hosil qiladigan tur xillari paydo bo'la boshlaydi. Nuklein kislotalari va oqsillar nuqtali almashish usuli bilan juda sekinlik bilan o'zgaradilar. Mikroevolyutsiya va turning hosil bo'lishida oqsillar sifati, ularning organizmdagi joyi, vaqti va ishi o'zgaradi. Shuning uchun genlar ishlarini tartibga solish muhim ahamiyat kasb etadi.

Lekin bu masala fanda juda kam o'rganilgandir. Organizmning tarixiy rivojlanishi (filogenizm) bilan, uning individual rivojlanishi (ontogenizm) o'rtasida uzviy bog'lanish bor. Ontogenez davrida uning tizim mexanizmi deyarli o'zgarmaydi. Chunonchi, keyingi 500 mln. yil mobaynida turlardan turlar paydo bo'lishi jarayonida tashqi muhit o'zgarib turgan bo'lsa ham, umurtqalilarda asosiy hujayra xillari deyarli o'zgarmagan. Bu jarayonda pozitsion informatsiyaning ta'siri kattadir. Bu atama 1969-yilda L. Volpertom tomonidan qo'llanilgan bo'lib, har bir hujayra o'zida mavjud bo'lgan irsiy (genetik) dasturga muvofiq informatsiya (axborotni) qabul qiladi va organizm tuzilishidagi farqlar uni tashkil qilgan hujayraga emas, aksincha, ularning organizmda nisbatan joylashishiga bog'liqdir. Pozitsiya axborotini yetkazuvchi oqsil molekullari morfogenlar mavjud. Ana shu morfogenlar tartibga soluvchi genlar ishini susaytirishi yoki faollashtirish mumkin.

Morfogenlarning kimyoviy tarkibini bundan 40 yil ilgari ingliz matematik Alan Tyuring (1912–1954) molekulyar biologiya paydo bo'lgunga qadar yozib qoldirgan edi. Tyuring hattoki, organizmlarni boshqarish sharoitlarini ham ajratib bergan. Uning aytishi bo'yicha, hujayralar erkin o'rin almashishi yoki o'zaro ta'sir etib turishi mumkin. ATF gidrolitik yo'l bilan parchalanganda energiya ajralib chiqadi, bu energiya yordamida hujayralarda turli xil jarayonlar bo'lib turadi.

Masalan, morfogen maydonlaridagi kichik o'zgarishlar hamda regulator genlarning ta'sir etish vaqti yoki joyi o'zgarsa, yangi organizm tizimining o'zgarishiga olib keladi. Bunga misol qilib inson va shimpanze maymunini olish mumkin. Ularning hujayrasidagi oqsillar deyarli bir xil tuzilgan, ya'ni 44 ta oqsillardagi aminokislotalarning birin-ketin joylashishidagi farqlar 1 % dan oshmaydi. Shunday qilib, oqsillar sintezini tartibga solib turishni oqsillarning o'zi emas, balki tur belgilaydi. Shu sababli, genomdagi oddiy o'zgarishlarga nisbatan yo'naltirilgan evolyutsiya vaqtni ko'p talab etmaydi. Aniqlanishicha, genlar doimiy emas, ular faqatgina mutatsiya natijasida genomdagi nukleotidlarning o'rni almashinish yo'li bilan o'zgarib qolmasdan, balki bir xromosomalardagi genlarning

ko'chishini yoki ularing bir xromosomadani ikkinchi xromosomaga hamda bir organizmdan ikkinchi organizmga o'tish yo'li bilan ham o'zgarishi mumkin. Bu hodisani R.B.Xesina-Lurye (1922–1985) genlarning nodoimiy-ligi deb atadi (1984).

Genetik elementlar gorizontal chiziq bo'yicha o'rin almashinib turishi mumkin. Bu jarayondan hozirgi kunda gen injeneriyasida keng foydalaniladi. Ana shu asosda ichak tayoqchalari bakteriyalari yordamida insulin va interferonni sintez qilish usuli yaratildi. Hujayraning hamma funksiyalari 20 xil aminokislotalardan tashkil topgan oqsillarga bog'liq. Oqsillar sintezi esa DNK va RNK orqali bo'ladi. Nuklein kislotalar o'z navbatida to'rt xil nukleotiddan tuzilgan. Bitta oqsil zanjirini sintez qiluvchi DNK zanjirining bir qismiga tizim gen deyiladi. Shu sababli nuklein kislotalari hujayraning qonun chiqaruvchi organi hisoblansa, oqsillar esa uning ijrochi organi hisoblanadi. Evolyutsiya jarayonida genlar va mutanosib ravishda ular ishtirokida hosil bo'ladigan oqsillar ham o'zgarib boradi. Organizmda evolyutsiya molekulyar darajada bo'lib turadi. Biroq shuni aytish kerakki, hamma mutatsiyalar ham oqsillar funksiyasining o'zgarishiga olib kelishi shart emas, ularning ba'zi birlari neytral bo'ladi. Ya'ni oqsillarni o'zgartirmaydi. Yapon olimi M.Kimuri (1968) asoslangan Evolyutsiyaning neytral molekulyar nazariyasi bo'yicha oqsillar evolyutsiyasi tezligi populyatsiyalar hajmiga bog'liq emas. Ular zanjirining faol holatidagi qismi uning asosiy qismiga (kartasiga) qaraganda asta-sekin rivojlanadi (evolyutsiyasi asta-sekin bo'ladi). Kimuri xulosalari faqat oqsillar va nuklein kislotalari evolyutsiyasiga taalluqli bo'lib, bu qoidalarni organizmlarning tabiiy tanlanishiga qo'llash mumkin emas.

Mikromolekulalar evolyutsiyasi organizmlar evolyutsiyasidan farq qiladi. Organizmlarning gomeostazi ko'pchilik zararli mutatsiyalarni ro'yobga chiqarmaydi yoki neytrallashtiradi. Masalan, qandaydir bir mutatsiya oqsil fermentining xususiyatini yomonlashtirsa, unda ferment subyektini (mahsulotni) sustlik bilan qayta ishlaydi. Bu holda organizmning o'zi bu vaziyatni to'g'rilaydi yoki funksiyasi susaytirilgan fermentning miqdorini ko'paytiradi.

### **Muhokama savollari:**

1. Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida qanday nazariyalar bor?
2. Biokimyoviy evolyutsiya nazariyasining mohiyatini tushuntiring.
3. Ilk bor paydo bo'lgan organizmlarni tushuntirib bering.
4. J. B. Lamark va uning evolyutsion nazariyasi nimalardan iborat?
5. Tabiiy tanlanish deganda nimani tushunasiz va bu sohadagi Ch. Darwin va A. Uolleslarning ishlarini yoriting.
6. Evolyutsiya to'g'risida hozirgi zamon tushunchalari.
7. Evolyutsiyaning molekulyar asoslari nimadan iborat?
8. Evolyutsiyaning genetik asoslari nimadan iborat? Neodarvinizm nima?



## ADABIYOTLAR:

1. Вилл К. Биология. — М.: Мир, 1968, стр. 625–642.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Ф. Биология. Том 3. — М.: Мир, 1990, стр. 253–282.
3. Дубнишева Т.Я. Концепции современного естествознания. — М.: 2000. стр. 612–635.

## XV BOB. IQLIM VA UNING O'ZGARISHI

**Iqlim va uning o'zgarishining insoniyat rivojlanishiga ta'siri.** Iqlim tushunchasi taxminan 2200-yil oldin yunonistonlik olim Gipparx tomonidan kiritilgan bo'lib, u yunonchada quyosh nurlarining kun yarimida Yer yuzasiga "og'ishi" ni bildiradi. Hozirgi vaqtda iqlim deganda harorat, namlik va atmosfera sirkulyatsiyasining o'ziga xos rejimini vujudga keltiradigan, ma'lum joy uchun eng ko'p takrorlanadigan ob-havo xususiyatlari tushuniladi.

Iqlim va uning o'zgarib turishi o'simliklar va hayvonot olamining rivojlanishi va insonning inson sifatida shakllanishini ta'minlaydi.

Olimlarning taxmin qilishicha, bundan 65 mln. yil ilgari Yerga ulkan asteroid kelib urilgan, natijada atmosferaga juda ko'p chang chiqarilgan va oqibatda dunyo uch yil zimistonga aylangan. Quyosh nurlarining kam tushishi natijasida harorat pasaygan, ko'p o'simliklar o'sishdan to'xtagan, oziq zanjirlari buzilgan va ko'p turlar, shu jumladan, dinosavrlar ham qirilib ketgan. Bu dinosavrlarning qirilib ketish sababini tushuntiruvchi yetakchi nazariyalardan biridir.

Boshqa nazariyaga ko'ra inson zoti taxminan 6 mln. yil oldin, yog'in miqdori kamayib, harorat keskin pasaygan davrda tez rivojlana boshlagan.

Afrikadagi Buyuk Yoriq Vodiysidagi eng qadimgi ajdodlarimiz daraxtlarda yashashga moslashgan edilar. Lekin iqlimning uzoq vaqt davom etgan o'zgarishlari natijasida daraxtlar o't-o'simliklar bilan almashgan. Eng qadimgi ajdodlarimiz oilalari o'zlari moslashgan sovuqroq va quruq yalang tekislikka o'tib, yirtqichlar yashashi mumkin bo'lgan sharoitga tushib qolganlar. Ana shunday qirilib ketishi mumkin bo'lgan sharoitda ikki evolyutsion sakrash yo'li bilan moslashib olganlar. Birinchi evolyutsion sakrashda uzoq masofaga tik yurib bora oladigan, qo'llari bola va oziqni tashish uchun bo'sh bo'lgan mavjudotlar va undan keyin katta aqliy imkoniyatlarga ega bo'lgan, mehnat va ov qurollarini ishlata oladigan, ham o'simlik, ham go'sht yeydigan mavjudotlarga aylanganlar. Ikkinchisida — aqliy qobiliyati bo'lgan mavjudotlar dastlabki odam deb qaralgan. Inson keyinchalik moslasha borib, yanada kuchli bo'lgan iqlim o'zgarishlariga moslashgan.

Muzlik davrida quruqlik ko'priklari orqali Osiyodan Amerikaga va Tinch okeani orollariga ko'chib o'tganlar. Bu ketma-ket ko'chishlarda albatta falokatlari ham bo'lgan. Bu falokatlarining ayrimlari unchalik kuchli bo'lmagan.

Oxirgi yuz yilliklar va ayniqsa, XX asrning xususiyati shundaki, insonlarning faoliyati ma'lum joy va hududning iqlim sharoitiga yaxshi moslashgan o'simliklar hamda hayvon turlarini yaratish va o'stirishga qaratilgan.

**Issiqxona samarasi.** Yerdagi hayotning bosh manbayi quyosh radiatsiyasidir. Quyosh radiatsiyasining bir qismi (taxminan 30 %) Yer yuzasi va atmosfera asosan bulutlar orqali darhol kosmosga qaytariladi. 55 % ga yaqini atmosfera orqali Yerga tushadi va havo shaffof bo'lganligi tufayli quyoshdan keladigan qisqa to'liqlik radiatsiya atmosferaning bevosita kuchli isishiga sabab bo'la olmaydi. Ammo u Yer yuzasini isitadi va isigan Yer yuzasi uzun to'liqlik radiatsiyani tarqatadi. Atmosferani tashkil qiluvchi ayrim gazlar yoki "issiqxona gazlari" ushbu radiatsiyani yutish qobiliyatiga ega va shuning hisobiga atmosfera isiydi.

Yer yuzidan yuqoriga tarqaladigan uzun to'liqlik radiatsiyaning katta qismi atmosferadagi suv bug'lari, karbonat angidrid gazlari va boshqa tabiiy issiqxona gazlari bilan yutiladi. Bu gazlar Yer yuzasidagi energiyani bevosita kosmosga chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Agar energiyani kosmosga tarqalishi qarshiliksiz amalga oshganda Yer yuzasidagi harorat hozirgidan deyarli 30° C pastroq bo'lar edi. Yer usti xuddi Mars sayyorasiga o'xshash sovuq, unumsiz, o'simlik qatlamisiz, hayotsiz bo'lar edi.

Insonlar hayoti o'simlik va hayvonlar hayoti singari sayyoramizni o'rab turgan atmosfera deb ataladigan havo okeani ostida rivojlanadi. Inson faoliyati natijasida hozirgi vaqtda amalga oshgan asosiy o'zgarishlar — bu Yer atmosferasidagi o'zgarishlardir. Dinozavrlarni yo'q qilgan asteroidlarga qaraganda ham bugun atmosferani o'zgartirishga olib keladigan xatti-harakatlarimiz teranroqdir. Bu shundan iboratki, biz atmosfera gazlari muvozanatini o'zgartirdik va o'zgartirishda davom etayapmiz. Bu ayniqsa karbonat angidrid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), azotning chala oksidi (N<sub>2</sub>O) kabi asosiy issiqxona gazlari uchun tegishlidir. Tabiatda bu gazlar asosan kislorod (21 %) va azot (78 %)dan iborat atmosferaning 0,1 % dan ham kamrog'ini tashkil qiladi. Lekin issiqxona gazlari har holda zarur, chunki ular Yer atrofidagi qo'ra kabidir. Bu tabiiy ko'rpa Yerni yuzasi ancha sovuq bo'lar edi. Lekin keyingi vaqtlardagi muammolardan biri shundaki, inson faoliyati oqibatida bu ko'rpa qalinlashib bormoqda. Masalan, energiya olish uchun ko'mir, neft, tabiiy gaz yoqiladi yoki o'rmonlar kesiladi hamda atmosferadagi CO<sub>2</sub> miqdori oshadi. Yirik qoramollar sonining ortishi rivojlangan qishloq xo'jaligi, tog'-kon sanoati yana bir issiqxona gazi metanning asosiy manbayidir. Agar bu jarayonlar uzluksiz ortib borsa, XXI asrda

CO<sub>2</sub> ning darajasi toindustrial darajadan ikki marta ortishi aniqroqdir. Agar emissiyalarni kamaytirish bo'yicha zarur choralar ko'rilmasa, 2100-yilga borib CO<sub>2</sub> ning miqdori uch marta ortishi mumkin.

Olimlarning fikriga qaraganda, issiqxona gazlari miqdorining ko'payishi oqibatida dunyo miqyosida havo harorati ko'tariladi va iqlim molekullari bo'yicha keyingi yuz yil ichida harorat 1,0 dan 3,5 °C gacha ko'tarilishi mumkin. Haroratning bu ko'tarilishi eng yuqori bo'lib, oxirgi 9000-yilda amalga oshgan o'zgarishlar ichida eng tezkori bo'lsa ajab emas.

Iqlimning isishi boshlanadi, deb hisoblashga ayrim asoslar bor. Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi (IUXEG) fikrlariga ko'ra toindustrial davrdan beri, ya'ni taxminan 1850- yildan boshlab Yer yuzidagi havoning o'rtacha global harorati taxminan 0,5 °C ga oshgan.

Kelajakdagi haroratning ortishi bizga, bizni o'rab turgan olamga qanday ta'sir ko'rsatishini aytish qiyin, chunki iqlim faqatgina atmosferada amalga oshadigan jarayonlar bilan belgilanib qolmasdan, balki u yana okeandagi, kriosferadagi (muzliklar, dengiz muzliklari), geosfera (Yerning quruqlik yuzasi) va biosfera (tirik organizmlar) jarayonlariga ham bog'liqdir.

Iqlimning o'zgarishi millionlab odamlarning yashash sharoitlari bilan bog'liq bo'lgan harorat va yog'inlar rejimini o'zgartirishi mumkin, bu esa o'z navbatida iqtisodiyotning qishloq xo'jaligi va chorvachilik kabi tarmoqlariga o'z ta'sirini ko'rsatadi, haroratning oshib borishi okean sathining ko'tarilishiga olib keladi. Natijada minglab orollar va qirg'oqbo'yi pastliklarining suv ostida qolish xavfi tug'iladi, bu esa o'z navbatida o'ta kuchli tangliklar — ocharchilikka va boshqa halokatlarga olib kelishi mumkin. Global iqlim o'zgarishining yashirin, ammo yuzaga chiqishi mumkin bo'lgan oqibatlariga bir nechta misollar keltiramiz.

**Iqlim o'zgarishi va qishloq xo'jaligi.** Haroratning oshishi insoniyatga bevosita emas, balki bilvosita ham xavf tug'dirishi mumkin. Harorat, namlik va quyosh nuri bilan ta'minlanganlik o'zgarsa, qishloq xo'jaligi sohalarining o'zgarishi turgan gap. Iqlim modellariga ko'ra, o'rtacha global haroratning ortishi dengiz sathining ko'tarilishiga (ya'ni qishloq xo'jaligi yerlarini suv bosishi va qirg'oq bo'yi sizot suvlarining sho'rlanishi), bo'ron va jazirama kabi ekstremal tabiiy hodisalar qaytarilishining ortishiga hamda iqlim mintaqalarining qutblarga qarab ko'chishi va quruqlik yuzasi katta qismida tuproq namligining kamayishiga olib keladi. Bundan tashqari, yog'inlar rejimining hududiy sharoitlari o'zgarishi mumkin, ya'ni yog'inlar miqdori ko'payadi, lekin ular tezroq bug'lanadi va o'simliklarning o'sish davrida tuproq qurib qoladi. Ilgari qurg'oqchilik bo'lmagan rayonlarda qurg'oqchilik paydo bo'lib, toza, musaffo suv zahiralarni kamaytirishi mumkin.

Iqlim va agroiqlim zonalariga qarab siljishi mumkin.

Mo'tadil kengliklar (45 dan 60 gacha) hududlarida kutilayotgan siljish haroratning har bir daraja ortishiga 200–300 km ni tashkil qilishi mumkin. Bunday siljishlar qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishga va qoramol boshlarini parvarishlash sharoitlariga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Chegaralovchi omili harorat bo'lgan ekinlar rivojlanishi uchun ko'proq vaqt talab qilinadi. Masalan, Kanada preriyalarida o'rtacha yillik haroratning selsiy bo'yicha har bir daraja ortishi o'sish davrini 10 kunga o'zgartirishi mumkin.

Yozgi qurg'oqchilikning ortishi natijasida mo'tadil kengliklarda o'simliklarning hosili 1030 % gacha kamayishi mumkin. Haroratning ortishi tuproq namligini kamaytiradi. Mo'tadil kengliklarda yillik haroratning 1 °C ga ortishi natijasida bug'lanish sur'atlari taxminan 5 % ga ko'payadi va balki AQShning Buyuk tekisliklari kabi bugungi kunda bug'doy yetishtiruvchi rayonlar qurg'oqchilik va jazirama to'lqinlarni ko'proq boshidan kechiradigan bo'lib qoladi. Masalan, 1988-yilgi uzoq qurg'oqchilik vaqtida AQShda makkajo'xori hosili 40 % ga qisqardi.

**O'rtacha kenglikning qutblariga yaqin qishloq xo'jalik rayonlari.** Shimoliy Yarim sharda, Shimoliy Kanada, Skandinaviya, Rossiya va Yaponiya, Janubiy Yarim sharda Chilining janubiy qismi va Argentina uchun haroratning ortishi bir qaraganda qandaydir foyda ham keltirishi mumkin. Ammo Yangi iqlim zonasi hozirda qishloq xo'jaligi intensiv asosida tashkil qilingan mamlakatlarda yetishtiriladigan ekin maydonlarining kamayishi o'rmini to'ldira olmaydi.

Iqlim o'zgarishining ijobiy oqibatlarini ham mavjuddir. Umuman olganda CO<sub>2</sub> miqdorining o'sishi, uning yuqori rivojlangan o'simliklarda fotosintez jarayonini tezlashtirish hisobiga ayrim qishloq xo'jaligi ekinlari mahsuldorligini keskin oshirish mumkin. CO<sub>2</sub> miqdorining 2 marta ortishi fotosintez sur'atini 30–100 % tezlashtiradi. Bu, ayniqsa, o'rtacha kenglikdagi asosiy ekinlar – bug'doy, sholi va soya dukkaklari uchun juda qo'l keladi. Haroratning ortishi ayrim biologik turlar uchun qulay omil bo'ladi, lekin hammalari uchun emas. Iliqroq iqlim, misol uchun, o'simliklar urug'ining unib chiqishiga yoki hayot siklining boshqa hal qiluvchi bosqichlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

**Iqlim o'zgarishi va okean sathi.** Oxirgi yuz yil ichida okeanning global sathi taxminan 15 sm ga ko'tarilgan. Kutilayotgan global haroratning ortishi 20–30 yilga borib okean sathini yana 18 sm ga ko'tarishi mumkin.

Agar issiqxona gazlari emissiyasining hozirgi sur'ati saqlanib qolsa, 2100-yilga borib okean sathi hozirgiga qaraganda yana 65 sm ga ko'tarilishi mumkin. Okean sathining ko'tarilishi past qirg'oqlar va katta bo'lmagan orollar va, ayniqsa, Maldvin orollari yoki Tinch okeanining qator orol davlatlari uchun

tuzatib bo'lmaydigan qiyinchiliklar tug'diradi. Hamma yoqda turistik plyajlar, madaniy va tarixiy joylar, baliqchilik markazlari va boshqa amaliy ahamiyatga ega bo'lgan rayonlar xavf ostida qoladi.

Boshqa tomondan sayoz portlar va boshqa ayrim joylar okean sathining ko'tarilishidan foyda ko'radilar. Ayrim qirg'oqbo'yi hududlarida tuproq suvlarining sho'rlanishi bo'ladi, bundan tashqari ko'tarilgan okean suvi chuchuk suv qatlamlari va manbalarining sho'rlanish xavfini tug'diradi. Okean suvlarining chuchuk suvli qatlamlariga qo'shilishining oldini olish uchun chuchuk suvlarni suvli qatlamlardan tortib chiqarishni kamaytirishga to'g'ri keladi.

Okean sathining ko'tarilishi tufayli ko'plab botqoqlar materik ichkarisiga ko'chishi mumkin bo'lsa-da, bunday ko'chishda ko'pchilik organizmlarga jiddiy zarar yetkazadi. Qishloq xo'jalik, ishlab chiqarish rivojlangan tekislik daryo daltalari ham xavf ostida qoladi. Amazonka, Gang, Mekong, Missisipi, Niger, Nil, Po va Yantsizilar uchun ayniqsa xavflidir.

**Iqlim o'zgarishi va cho'llashish.** Cho'llashish qit'a miqyosidagi ekologik muammo bo'lib, 100 dan ortiq mamlakatlarga bevosita daxldordir.

Cho'llashishning bosh sababi inson bo'lib, uning mehnati natijasida yer mahsuldorligi o'zgaradi. Cho'llashishning ikkinchi sababi qurg'oqchil, yarim qurg'oqchil yoki namgarchilik kam bo'lgan rayonlarda kuzatiladigan uzoq va qisqa muddatli iqlim tebranishlaridir. Quruqlikning deyarli uchdan bir qismini qurg'oqchilikka uchragan yerlar tashkil etadi va bu yerlarda Yer yuzi aholisining oltidan bir qismi hayot kechiradi.

Cho'llashish issiqxona samarasining kuchayishi natijasida iqlimning o'zgarishi, biologik turlar xilma-xilligining kamayishi va xalqaro suvlarining ifloslanishi kabi boshqa ekologik muammolar bilan bog'langan.

Cho'llashishning asosiy sababi inson va inson faoliyatidir. Qurg'oqchil yerlardan intensiv foydalanish, o'simliklar dunyosidan ayovsiz foydalanish, tuproq va shamol eroziyalarining oldini olmaslik asta-sekin cho'llashishga olib keladi. Iqlimning tabiiy o'zgaruvchanligi cho'llashish jarayonini tezlashtiradi. Qurg'oqchilikning tez-tez bo'lib turishi tuproqning yemirilishiga va qurg'oqchil iqlimli rayonlarning cho'llashishiga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Tuproq yemirilishi sharoitida so'nggi o'n yilliklar ichida yog'inlar miqdori 20–40 % kamaygan Shimoliy Afrikaning Saxel mintaqasida cho'llashish, ayniqsa, yaqqol namoyon bo'ldi. Yog'inlarning kamayishi o'simliklarning o'zgarishiga sabab bo'ldi. Ko'p yillik o'tlar bir yillik o'simliklar bilan almashdi, butalar o'z o'rnini o't-o'simliklariga berdi va hokazo.

Cho'llashish iqlim o'zgarishlariga ham regional, ham global miqyosda ta'sir ko'rsatadi.

Ushbu oqibatlarining ta'siri cho'llashishga uchragan rayon chegarasidan tashqariga chiqadi: u regional iqlim va atmosfera sirkulyatsiyasini o'zgartiradi. Bu o'z navbatida qurg'oqchil iqlimli rayonlarning degradatsiyasini tezlash-tirib yuborishi mumkin. Cho'llashish iqlimning global o'zgarishiga ham ta'sir qilishi mumkin. Masalan, o'simlik qoplaminin siyraklashishi, tup-roq sifatining pasayishi uglerodning ko'proq hosil bo'lishiga olib keladi, natijada o'simliklar ko'paygan uglerodlarni qayta qabul qilib ular biomas-sasining ko'payishiga olib keladi. Iqlimning global o'zgarishi cho'llashishga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Harorat, bug'lanish va yog'inlarning o'zgarishi rayonlar bo'yicha turlicha kechadi. Natijada cho'llashish ba'zi rayonlarda kuchayishi, boshqalarida susayishi mumkin.

**O'zbekiston Respublikasida cho'llashishga qarshi kurashning milliy dasturi.** Respublikamizda cho'llashishga qarshi kurash choralari quyida-gilardan iborat:

1. Yerlar degradatsiyasining hajmini qisqartirish yoki uning oldini olish.
2. Qisman degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash.
3. Cho'llashishga duchor bo'lgan yerlarni qayta tiklash.

O'zbekiston respublikasining barqaror va bir tekis rivojlanishining asos-laridan biri cho'llashishga qarshi qaratilgan chora-tadbirlardir. Cho'llashishga qarshi kurash dasturi uch qismdan tashkil topgan:

- a) cho'llashishga qarshi o'tkaziladigan chora-tadbirlar;
- b) tabiiy muhit holatini va nazoratini kuzatish sistemasini tashkillashti-rish;

v) cho'llashishning oldini olishga qaratilgan ilmiy loyihalar tuzish.

4.1. Cho'llashishga qarshi chora-tadbirlar.

4.2. Eroziyaga qarshi tadbirlar.

Cho'llashishga qarshi kurashning muhim omillaridan biri tashkiliy xo'jalik va agrotexnik tadbirlar hisoblanadi. Bular tuproqning yuza qatlamini yemi-rilishdan (buzilishidan) to'xtatishga qaratilgan tadbirlar bo'lib, eroziyaga uchragan yerlarning unumdorligini oshirishi mumkin. Eroziyaga uchragan yerlarda qishloq xo'jalik ekinlarini ekishning agrotexnik tarkibiy qismini ham shular tashkil etadi.

Ana shu tadbirlar orasida muhim o'rinni almashlab ekish egallaydi. Kuchli eroziyalarga uchragan sug'oriladigan yerlarda va o'rtacha va kuchli shamol-lar ta'siri ostida bo'lgan yerlarda vegetatsiya davri uzoq cho'ziladigan ekin-lardan tashkil topgan almashlab ekish yaxshi natija beradi.

Qumli, tuprog'i oson yuviladigan xavfli joylarda eni 9 metrli dukkakli g'alla ekinlaridan tashkil topgan polosalar tashkil etib, ular eni 30m kela-digan g'o'za yoki boshqa asosiy ekinlar bilan navbatlashib ekilishi lozim.

Shamol tuproqning yuza qismini oson uchirib ketadigan joylarda baland

bo'lyi ekinlarni har 25–30 m da navbatlab ekish maqsadga muvofiqdir. Kuchli shamollar bo'lib turadigan yerlarni 1–2 marta qo'shimcha sug'orib, tuproq yemirilishini ushlab to'xtatib turish mumkin. Bundan tashqari g'o'za, poliz va sabzavot ekinlari hamda kartoshkadan tashqari barcha ekinlarni ekish me'yorini oshirish, qo'shimcha organik va mineral o'g'itlar solish, sideratlardan foydalanish ham tuproq strukturasi yaxshilaydi, tuproqdagi biologik massani kuchaytiradi, xullas, tuproqning eroziyaga chidamliligini oshiradi.

Texnikaviy xo'jalik tadbirlardan biri ekinlar ekiladigan yerlar mikrorelyefi holatlarini doimo nazorat qilib turishdir. Ekish va ekilgan ekinlarni qayta ishlashda qiyalarning optimalligini e'tiborga olish lozim.

Lalmikor yerlarni suv eroziyasidan asrash uchun qiya joylarni ko'ndalangiga haydash, polosali chuqur qilib yumshatish, kuzgi shudgorlarni molalash va egatlar olib chiqish lozim.

Yaylovlarni ekologik depressiyalardan saqlash va ularning mahsuldorligini oshirishning muhim tadbirlaridan biri – bu yaylovlarda mol boqishni tartibga solib turish hamda fitomeliorativ tadbirlarni qo'llashdir. Cho'l, yaylovlarni fitomelioratsiya qilishning nazariy asoslari Qorako'lchilik ilmiy tekshirish instituti hamda Botanika instituti xodimlari tomonidan asoslab berilgan.

Yaqin kelajakda O'zbekistonda 3,1 mln. gektar yer yoki yaylovlarning 15 % ini tubdan yaxshilash dasturi tuzilgan.

**O'rmon meliorativ tadbirlari.** Bu tadbirlarga quyidagilar kiradi:

- a) ihota o'rmonlar polosalarini tashkil qilish;
- b) yirik yo'l va irrigatsiya kanallari atroflariga daraxtlar ekish;
- v) qirg'oqlar, qirlarni mustahkamlaydigan o'simliklarni ekish;
- g) tog' qiyalarida terrassalar tashkil etib, yovvoyi meva daraxtlarini o'tkazish;

d) qumlarda o'rmonlar tashkil etib ko'chuvchi qumlarni mustahkamlash.

Asosiy ihota o'rmon polosalari 3–4 qatordan iborat bo'lib, shamolga nisbatan ko'ndalangiga bir-biridan 300–500 m masofada joylashtiriladi. Bundan tashqari yordamchi ihota o'rmonlari bo'lib, 1–2 qator qilib asosiy o'rmon polosalariga perpendikulyar holda bir-biridan 800–1200m masofada joylashtiriladi.

Kuchli shamollar bo'lib turadigan hududlarda ihota o'rmonlari uchun 2–3 % sug'orilgan yerlar ajratilsa, o'rtacha holatdagida 1,5–2 %, kuchsiz shamolli holatlarida 0,5 % yer ajratiladi, xolos.

Yillik yog'inning miqdori 300–500 mm bo'lgan lalmikor yerlarda ihota o'rmonlarini tashkil etish mumkin.

Tog' zonalaridagi terrassali o'rmonlar 8<sup>o</sup> dan 40<sup>o</sup> gacha qiyali bo'lgan Qashqadaryo, Surxondaryo, Jizzax va Toshkent viloyatlarida tashkil qilinadi.

Qumli cho'llar saksavul, selin, teresken va shu kabi o'simliklarni ekish yo'llari bilan mustahkamlanadi. Bunday ishlar asosan Qoraqalpog'iston Respublikasi, Xorazm, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlarida olib borilmoqda.

### O'rmon-meliorativ tadbirlar hajmi

**Gidrotexnik tadbirlar.** Eroziyaga qarshi o'tkaziladigan tadbirlar orasida ko'p kapital talab qiladigan gidrotexnik tadbirlardir. Bu xil tadbirlar agrotexnik, o'rmon meliorativ tadbirlar qo'llash mumkin bo'lmagan joylarda yoki ular yaxshi kutilgan natija bermaydigan vaqtda qo'llaniladi.

Gidrotexnik tadbirlarga quyidagilar kiradi:

- a) Qirg'oqlarni mustahkamlash ishlari.
- b) Sellardan himoya qilish tadbirlari.
- v) Irrigatsiya tarmoqlarini qayta ko'rish va ularni eroziyalardan asrash inshootlarini yaratish.

Qirg'oqlarni mustahkamlash ishlari irrigatsiya tarmoqlari atroflarining yiqilishidan hamda ularning atrofidagi yerlarni suv bosishidan saqlash maqsadida ish olib boriladi. Eroziyaga qarshi o'tkaziladigan gidrotexnik tadbirlarning yarmidan ko'pi qirg'oqlarni mustahkamlash tadbirlar hissasiga to'g'ri keladi. O'zbekistonda sellar Qoraqalpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyatlaridan tashqari barcha viloyatlarda bo'lib turadi. Sellardan saqlanish tadbirlariga umumiy gidrotexnik tadbirlarning 20 % to'g'ri keladi. Sel to'planadigan omborlar qurish, sellar chiqarib tashlaydigan kanallar qazish, sellardan himoya qiluvchi dambalar qurish, sellarni ushlab qoladigan inshootlar yaratish va shu kabilar sellardan saqlanuvchi tadbirlarga kiradi.

Sel to'playdigan inshootlar yordamida respublikada qo'shimcha 20 ming gektar yerni o'zlashtirish imkoni yaratiladi.

### O'zbekistonda sel yig'iladigan inshootlar taqsimoti

№	Viloyatlar	Sel to'planadigan inshootlar	Umum hajm mln. m.
1.	Andijon	9	6,8
2.	Buxoro, Navoiy	13	3,0
3.	Jizzax	24	88,0
4.	Qashqadaryo	47	146,0
5.	Namangan	17	5,5
6.	Samarqand	93	104,7
7.	Surxondaryo	21	34,9
8.	Sirdaryo	7	13,4
9.	Toshkent	29	25,0
10.	Farg'ona	41	7,0
	Jami:	301	434,3



Hozirgi kunda 2,5 ming km dan ortiq kanallar, kollektorlar qayta tiklashga muhtojdir.

### **Eroziyaga qarshi gidrotexnik tadbirlar hajmi**

**Iqlim o'zgarishi va suv resurslari.** Dunyoda aholining tez ko'paya borishi va iqtisodiy faoliyatining tez rivojlanishi chuchuk suv resurslariga bo'lgan tanglikni kuchaytirmoqda. Chunki uy va fermer xo'jaliklari, sanoat ehtiyojlari uchun suvga bo'lgan talabning o'sa borishi mahalliy suv zahiralari imkoniyatlaridan ancha ortiqdir. Sanoat chiqindilari va o'g'itlaridan intensiv foydalanish ko'pincha suvda zararli kimyoviy moddalarning ko'payishiga olib keladi, bundan tashqari noto'g'ri sug'orishlar tuproqning sho'rlanishi va suvning bug'lanish darajasini kuchaytiradi, bu esa suv tanqisligini yanada chuqurlashtiradi. Suv havzalarining aksariyati bir necha milliy chegaralarni kesib o'tadigan resurslarni boshqarish yana ham murakkablashib boraveradi.

Yog'inlarning ba'zi rayonlarda ko'payib, boshqa rayonlarda kamayishi ehtimoldan xoli emas. Lekin yog'inlar ko'p bo'ladigan rayonlarda ham bug'lanishning nisbatan yuqori sur'atlari suv oqimining kamayishiga olib kelishi mumkin, bundan tashqari, havoning isishi tog'lar va boshqa sovuq rayonlarda qishki qorlar to'planishining kamayishiga olib keladi. Iqlim o'zgarishi yoqingarchilik kam yog'adigan rayonlarda chuchuk suv zahiralarni kamaytirib yuboradi. Yog'ingarchilik ko'p bo'lgan sharoitda esa, toshqinlar bo'lib turadi, daryo va ko'llardagi suv sathi ko'tariladi. Yog'inlarning 10 % kamayishi va haroratning 1–2 °C ortishi quruqroq havzalarda oqimning 70 % ga kamayishiga olib kelishi mumkin. Qirg'oq bo'yi zonalarida yer osti suvlari sathining pasayishi sho'r dengiz suvlarini ham chuchuk sizot suvlariga tortib oladi va ularni sho'rlantiradi.

Sho'r suvning ajralib chiqib, chuchuk suvli havzalarga o'tishi sizot suvlarini uy xo'jaligida va qishloq xo'jaligida ishlatishga yaroqsiz qiladi.

Yog'inlarning kamayishi va bug'lanishining ortishi, qishloq xo'jalik yerlari, o'rmonlar, botqoqliklar va boshqa ekotizimlarga zarar keltiradi. Suv sathining pasayishi ayniqsa daryo va ko'l bo'ylarida joylashgan shaharlarining anchagina moslashuvini talab qiladi. Bunday moslashishi uchun zarur sarf-xarajatlar ko'pchilik kambag'al mamlakatlarga og'irlik qilishi mumkin. Nil va Mekong kabi daryolarning unumdor havzalarida va aholining tez o'sishi hamda qurg'oqchilik bilan bog'liq muammolar keskinlashayotgan boshqa regionlarda mojarolar yuz berishi ehtimoldan xoli emas. Toza chuchuk suv salomatlik uchun alohida ahamiyatga ega bo'lganligi tufayli, ayrim rivojlanayotgan mamlakatlar sog'liqni saqlash standartlarining pasayishi va epidemiyalarning kuchayishi muammosiga duch kelishlari mumkin. Ayniqsa Afrikaning Sixel kabi rayonlari bu sohada eng zaif joydir. Iqlim o'zgarishi

oqibatlarini yumshatish uchun suv resurslaridan foydalanish usullarini takomillashtirish lozim. Agar iqlimning o'zgarishi chindan ham yog'inlarning kamayishiga olib kelsa, unda halokatli vaziyatning vujudga kelish ehtimoli kattadir. Ushbu muammoni hal qilish uchun mavjud suv havzalaridan va undagi suv zahiralardan foydalanishni takomillashtirish kerak, chunonchi: yoz davrida qurg'oqchilikka qarshi kurashni yengillash-tirish maqsadida bahor paytida suv zahiralari tashkil qilish uchun qo'shimcha qurilmalar qurish, suv resurslari isrofgarchiligining oldini olish hamda suvga bo'lgan talablarni me'yorida ushlab turish maqsadida siyosat yuritish yoki soliq solishni joriy qilish hamda jahon suv resurslaridan foy-dalanishni rejalashtirish maqsadida suv havzalarining zaifligi va ularning tiklanish qobiliyatini tekshirib turish zarur.

**Iqlimning o'zgarishi va uning ijtimoiy oqibatlari.** Iqlimning o'zgarishi insoniyatga o'ta xavf solmoqda. Iqlim o'zgarishi siyosiy va iqtisodiy beqaror-likka olib kelishi mumkin. Taxminlar shuni ta'kidlaydiki, iqlimning o'zgarishi, aholi sonining keskin ortishi va atrof-muhitning boshqa muam-molari bilan birgalikda ocharchilik va qashshoqlik muammolarini keskin-lashtiradi. Bu o'z navbatida qishloq rayonlaridan shahar markazlariga ham-da kam rivojlangan mamlakatlardan rivojlangan mamlakatlarga aholini ko'chirishni tezlashtiradi. Ijtimoiy tuzilmalarning sur'ati oshayotgan o'zgarishlarga, ayniqsa sog'liqni saqlashda, tezda moslashishlarga to'g'ri keladi. Agar moslashish sur'atlari yetarlicha bo'lmasa, ehtimol ijtimoiy tanglik, norozilik harakatlari va siyosiy beqarorlik ortib boradi. Beqaror jamiyatlarda iqlim o'zgarishi natijasida yuzaga kelgan tanglik to'liq ijtimoiy parchalan-ishga yoki ijtimoiy nazorat va zo'ravonlik tadbirlarining kuchayishiga olib kelishi mumkin. Har qanday vaziyatda bunday mojarolarni hal qilish iqlim o'zgarishiga bevosita qarshilik ko'rsatish uchun kerak bo'lgan resurslarni va kuchlarni talab qiladi.

№	Tadbirlar xili	O'lov birligi	Ishning umumiy hajmi	Birinchi navbatda
1.	Ihota daraxtlari, hammasi	Ming ga	112	35
2.	Shu jumladan sug'oriladigan yerlarda	Ming ga	78	30
3.	Magistral va irrigatsiya shoxobchalari atroflariga daraxtlar o'tqazish	Ming ga	38	20
4.	Yo'l atroflariga	Ming ga	14	5
5.	Eroziyaga qarshi ko'chatlar o'tqazishning boshqa turlari	Ming ga	6	2
6.	Tog' qiyalarini terraslab daraxtlar o'tqazish	Ming ga	168	40
7.	Qumlarni o'simliklar ekib mustahkamlash	Ming ga	208	180

Iqlim o'zgarishining fizik iqtisodiy va ijtimoiy-siyosiy oqibatlari majmuyini yengish insoniyatning imkoniyatlaridan ustun chiqib qolishi mumkin. Shuning uchun qarorlarni qabul qilish uchun javobgar shaxslar ushbu choralarni amalga oshirish yanada qiyinroq bo'lib qolishdan oldin zudlik bilan iqlim o'zgarishi bo'yicha global strategiyani amalga oshirishga kirishishlari lozim.

**O'zbekiston iqlimining hozirgi o'zgarishi va uning iqtisodiyotga hamda tabiiy resurslarga ta'siri.** O'zbekiston Yevroosiyo materigining markaziy qismida, dengiz va okeanlardan uzoqda joylashgan. U janub va sharq tomonlardan baland tog'lar bilan o'ralgan bo'lib, 80 % cho'l va chala cho'l zonalariga to'g'ri keladi.

Respublikaning chekka janubiy qismlari subtropik iqlim, shimoli mo'tadil iqlim mintaqalarida joylashgan. Yoz vaqtida kuchli quyosh radiatsiyasi ta'sirida qizib ketgan cho'llar ustida tropik to'zon havo massasi shakllanadi. Havoning o'rtacha oylik harorati 28–30 °C ni tashkil qilsa, eng yuqori ko'rsatkichlari 50 °C gacha yetadi.

Qishda iqlim ikki havo oqimining o'zaro ta'siri bilan belgilanadi.

Shimol va G'arbdan hududga sovuq havo qarshiliksiz kirib keladi. Shu vaqtning o'zida Markaziy Osiyoga unchalik baland bo'lmagan Kapetdog' va Barapamiz tog'laridan o'tib, Arabiston dengizi va Fors qo'ltig'i ustida shakllangan iliq havo massalari kirib keladi. Shunday qilib, O'zbekistonda subtropikka o'tuvchi kontinental iqlim shakllanadi. Iqlimning kontinentalligi ob-havoning keskin o'zgarishlarida, haroratning sutkalik va yillik tebrinishlarida ko'rinadi.

O'zbekiston hududi 3 iqlim zonaga bo'linadi: cho'l zonasi, tog' oldi (adr) va tog' zonalari. Orol va Ustyurt okruglarini hisoblamaganda, respub-

№	Tadbirlar	O'lchov birligi	Ishning umumiy hajmi	Jumladan birinchi navbatda
1.	Qirg'oqlarni mustahkamlash ishlari	ming km.	5,1	1,0
2.	Sellar to'playdigan inshootlar qurish	Dona	301	141
3.	Seldan saqlanadigan boshqa xil tadbirlar	mln, so'm (1991-yil bahosi bilan)	103,3	54,1
4.	Irrigatsiya tarmoqlarini rekonstruksiya qilish	ming km.	2,6	1,4
5.	Eroziyaga qarshi gidrotexnik inshootlar qurish	ming dona	75	5
6.	Jarliklar hosil bo'lishining oldini olish	Ming	13,4	6,4

likaning tekislik qismida beqaror qor qoplami va yumshoq qishlar bo'lib turadi. Shuning uchun respublikaning ko'pchilik rayonlarida o'simlikning rivojlanishi butunlay to'xtamaydi.

O'zbekistonning iqlimi ham Yer shari iqlimiga o'xshab davriy o'zgarib turadi. Iqlim o'zgarishining asosiy belgilovchisi haroratdir. So'nggi yillarda haroratning o'sish tendensiyasi kuzatilmoqda. Bu ayniqsa 1973–1990-yillar yozda va 1981–1990-yillar qishda yaqqol namoyon bo'ladi.

O'zbekistonda iqlim o'zgarishiga insonning ta'siri dastavval melioratsiya va cho'llashish natijasida amalga oshadi. Sug'oriladigan dehqonchilik rayonlarida suv omborlari tashkil etilishi natijasida yoz oylari harorat nisbatan pasayadi, havo namligi 10–15 % ga yetadi. Lekin bu juda kichik hududda bo'lganligi sababli O'zbekistonning barcha cho'l iqlimiga ta'siri deyarlik sezilmaydi.

Ekologik muvozanatning izdan chiqishi, tuproq eroziyasi, ildiz yashaydigan yer qatlamida tuzlarning to'planishi, harakatdagi qumlarining vujudga kelishi, yaylovlarning buzilishi va shu kabi boshqa oqibatlar cho'llanishga olib keladi.

Respublikamizning katta qismida sovuqsiz davr taxminan 200 kunni tashkil qiladi: Ustyurtda 160 kundan Sherobodda 280 kungacha.

Havoning mutlaqo minimal harorati  $-30^{\circ}\text{C}$  dan ham pastroq. Ayrim hollarda  $-40^{\circ}\text{C}$  gacha yetishi mumkin.

Vegetasiya uchun samarali haroratlar yig'indisi nafaqat mo'tadil kengliklar iplar, balki bir qator tropik ekinlar (g'o'za, anjir, anor, shakarqamish, xurmo va boshqalar) yetishtirish uchun yetarlidir.

Atmosferada  $\text{CO}_2$  miqdorining ortishi O'zbekistonda haroratning ko'tarilishi, atmosfera sirkulyasiyasining o'zgarishi nonormal atmosfera hodisalari – toshqin, sel, do'l, garmsellarni ko'paytiradi.

Qurg'oqchilik bizning sharoitda o'ta xavfli bo'lib, u daryolar oqimini kamaytiradi, sizot suvlar darajasini pasaytiradi, natijada suv resurslarining yetishmasligini keltirib chiqaradi. Buning natijasida aholining suv bilan ta'minlanishi yomonlashadi, qishloq xo'jalik ekinlari mahsuldorligi pasayadi, gidroelektroenergiya ishlab chiqarish kamayadi.

Global haroratning birinchi navbatda mamlakatning hozirda suv yetishmasligidan qiynalayotgan hududlarini juda og'ir ahvolga solib qo'yadi. Qoraqalpog'istonning Mo'ynoq rayoni hozirdayoq ekologik fojia zonasiga kiradi. Mutaxassislarning fikriga ko'ra, yaqin yillar ichida Zarafshon daryosining quyi oqimida joylashgan tumanlar ham uning taqdirini bo'lishlari mumkin. Vaholanki, Zarafshon vodiysi butun Markaziy Osiyoning g'alla va paxta yetishtiradigan asosiy joylardan birigina bo'lib qolmasdan, balki u jahon sivilizatsiyasi madaniy o'choqlaridan biridir.

Ekspertlarning ta'kidlashicha, 2030-yilga borib O'zbekistonda haroratning ortishi 3,5 °C va hattoki 4 °C ga yetishi mumkin. Mutaxassislar fikricha global haroratning ortishi ayniqsa O'zbekistonning Shimoli-G'arbiy viloyatlarida yaqqol namoyon bo'ladi. Janubiy va yondosh tog'li rayonlarda haroratning ortishi uncha yuqori bo'lmaydi. XX asrning 60-yillaridan boshlab O'zbekistonning ekotizimlarida mislsiz o'zgarishlar bo'ldi. Yuqori sur'atlarda magistral kanallar o'tkazildi, suv omborlari qurildi, sug'oriladigan yerlar kengaydi, yaylovlarga suv chiqariladi.

Antropogen ta'sir natijasida mamlakatning faqatgina qurg'oqchil zonalarininggina emas, balki tog'li rayonlarning ham cho'llashuvi amalga oshmoqda. 2020–2030-yillarga borib O'zbekiston hududidagi quruq subtropik va mo'tadil mintaqa o'rtasida chegara 2<sup>o</sup> kenglik shimolga siljiydi, ekstremal harorat ko'tariladi, yog'inlar miqdori normadan 15–20 % o'zgaradi.

Bu esa, o'z navbatida sovuqsiz davrlarni ko'paytiradi, o'simliklarning vegetatsiya davrini o'zgartiradi. Ijobiy oqibatlar bilan birgalikda qishloq xo'jalik ekinlari hosilining kamayishiga olib keluvchi xavfli ob-havo hodisalarining ehtimoli kutilmoqda. Xususan, yozgi haroratning ortishi kuzda ozuqa zahiralarning shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Haroratning ko'tarilishi ayrim tropik zararkunandalar va kasallik tarqatuvchi organizmlarning bostirib kirishiga olib kelishi mumkin. Yovvoyi hayvon va o'simlik turlari o'zlarida evolyutsion mustahkamlangan qarshilik ko'rsatish imkoniyati yo'qligi sababli ularga bas kelolmay qolishlari ehtimoli bor.

Iqlim zonalarining siljishi o'simlik va hayvon turlarining ko'chishi yoki evolyutsion tarzda moslashuvi zaruriyatini keltirib chiqaradi. Lekin ko'pchilik turlar uchun mamlakatning tog'li qirg'oq hamda quruq zonalarida yaroqli yashash joylarining kamligi sababli bunday imkoniyatlar nihoyatda cheklangan bo'ladi. Kam sonligi va arealining cheklanganligi tufayli hozirdayoq yo'qolish arafasida turgan turlar (masalan: qor barsi, Paster lolasi, piyozi anzur, Turkiston chinni guli va hokazolar) ayniqsa kuchli xavf ostiga tushadilar. Ularning butunlay qirilib ketish xavfi ham bor.

Xo'sh, bugun biz nima qila olamiz va qilishimiz kerak? Biz yashashimizga imkon beradigan atrof-muhit sharoitlari muvozanatini topishimiz kerak.

Bu masala insoniyatning paydo bo'lgandan beri birinchi bor to'nashishimiz lozim bo'lgan o'ta murakkab muammodir.

Yer va uning atmosferasi umumiy, hamma uchun yagonadir. Shuning uchun BMTning dunyoning ko'pchilik mamlakatlari tomonidan imzolangan iqlim o'zgarishi to'g'risidagi "Tegraviy konvensiyasi" oxirgi vaqtda eng jiddiy xalqaro shartnomalaridan biridir. Shartnomaning maqsadi is-

siqxonaga gazlari miqdori, iqlim tizimiga xavfli antropogen aralashuvning oldini oladigan darajada barqarorlashtirishdir. Bu maqsadga erishish uchun nima qilishimiz lozim?

Birinchi navbatda, issiqxonaga gazlari emissiyasini nazorat qilish majburiyatini olgan mamlakatlar emissiya me'yorlarini kamaytirishni boshlashlari kerak. Industrial mamlakatlar, kompaniyalar qazilma, yoqilg'ini va boyitilgan materiallarni samaraliroq ishlatadigan yangi texnologiyalarga o'tishlari lozim. Qayerda imkoniyat bo'lsa, shamol, suv va quyoshning kuchi kabi tiklanadigan energiya manbalariga o'tish kerak. Fermerlar sholipoyalardan metanning chiqarilishini kamaytiradigan texnologiya va uslublarga intilishlari zarur. Chorvachilikka kelganda, chorva boshlarining mahsuldorligini oshirishga harakat qilish zarurdir. Bu chorva sonini va o'z navbatida metan emissiyasini kamaytiradi. Issiqxonaga gazlarining miqdorini atmosferada kamaytirishning yana muhim yo'llari bu transport, turarjoy qurilishi, chiqindilarni qayta ishlash va boshqa faoliyat turlari uchun to'g'ridan-to'g'ri javobgar bo'lgan shahar va viloyat ma'murlari, mahalliy boshqaruv idoralari ham bu borada ma'lum rol o'ynashlari lozim. Ma'muriyat jamoat transportini yanada mukammalroq tizimlarini rejalashtirishi va yarata boshlashi, ekologik yanada tozaroq yoqilg'ini ishlatishni rag'batlantirishi mumkin.

Qurilish me'yorlari shunday belgilanishi lozimki, uy va ofislarning yangi binolari kam energiya sarflash bilan isitilsin yoki sovutila olsin. Bunday tadbirlar va texnologiyalarning joriy qilinishi har bir mamlakat qonunchiligi bilan asoslangan bo'lishi lozim. Bunda iqtisodiy rag'batlantirish ham rol o'ynaydi.

Issiqxonaga gazlari emissiyasini qisqartirish borasida 1997-yilning dekabrda Yaponiyaning Kioto shahrida bo'lib o'tgan BMTning iqlim o'zgarishi to'g'risidagi "Tegraviy konvensiyasi" tomonlarining uchinchi konferensiyasida katta qadam tashlandi. Agar oldingi konferensiyalarda issiqxonaga gazlari emissiyasini qisqartirish sohasida aniq bir fikrga kelinmagan bo'lsa, tomonlarning uchinchi konferensiyasi oldida ma'lum toifadagi mamlakatlar uchun gazlarning qisqartirilgan hajmlarini belgilash vazifasi turardi. Muzokaralar natijasida 2008–2012-yillar oralig'ini davrgacha issiqxonaga gazlarini 1990-yil darajasiga nisbatan Yevropa ittifoqi mamlakatlari 8 % ga, AQSh 7 % va Yaponiya 6 % ga qisqarish majburiyatini oladigan varianti qabul qilindi. Boshqa sanoati rivojlangan mamlakatlar uchun ham eng yuqori "chegaralar" belgilandi.

Iqlim o'zgarishi to'g'risidagi "Tegraviy konvensiya" chuqur ziddiyatli dunyoda ishlashiga mo'ljallangan va yondashuvlarning qarama-qarshiligidan ko'ra birlashuviga asoslangan. Konvensiya dunyoning kelajakda qanday siyosiy harakat qilishga maqbul qarashni aks ettiradi va keyingi yuz yillikda

bu muammolar qaysi yo'l bilan yaxshiroq yechilishi mumkinligini hal qiladi.

### A D A B I Y O T L A R:

1. Iqlim o'zgarishi to'g'risida nimalarni bilasiz? BMTning iqlim o'zgarishi to'g'risidagi Tegraviy konvensiyasini yangi o'rganuvchilar uchun qo'llanma. S.A.Dolgix tahriri ostida, Almati 1999. 3–20, 31–33 betlar.
2. Лесхин Т.Н. Ляпина О.А. Веремеев Т.Л. Климат Узбекистана. Ташкент, 1996.
3. Материал семинара и международной конференции по изменении климата (Гидрология и экология. 1977).
4. Рыночная конвенция Организации Объединенных наций об изменении климата, Обнинск: СМП 1992.
5. Ким И.С. Короткопериодные колебания климата Средней Азии и методика прогнозирования. –Ташкент. 1996.
6. Опустынивание в Узбекистане. Труд семинара ЛФМИ национального осознания конвенции ООН по борьбе с опустошением в Республике Узбекистан. Ташкент. 1982.

## XVI BOB. OROL DENGIZI MUAMMOLARI

**Orol dengizi muammolari tarixi. Orolning qurish sabablari va uning hozirgi holati.** Orol dengizi Markaziy Osiyoning yopiq suv havzalaridan biridir. Uning chor-atrofi bepoyon cho'l zonasi bilan o'ralgan. Orol dengizini suv bilan to'ldirib turadigan manba – Amudaryo va Sirdaryodir. Ular har yili Orol dengiziga 56 km<sup>3</sup> suv quyadilar. Mahalliy yog'inlar hisobiga esa 5 km<sup>3</sup> suv Orol dengiziga qo'shib turadi. Bu ikki daryo (qadimda Oqsuv va Yaksart deb atalgan) Tyan-Shan va Pomir tog'laridan boshlanib oqib, Orol dengiziga quyiladi. Tog'dan boshlangan joylarida bu daryolarda 100 km<sup>3</sup> dan ortiq suv bo'lib, to Orol dengiziga quyilganga qadar 2500 km masofani cho'l zonasi bo'ylab o'tganda suvning yarmidan ko'prog'i bug'lanib va boshqa sabablar natijasida Orolga yetib bormaydi.

Bu ikki buyuk daryolar suvi 2000 yildan ham ko'proq vaqtdan beri Markaziy Osiyo xalqlarining ichimlik suviga va sug'orish uchun suvga bo'lgan talabini qondirib kelmoqda. Biroq XX asrning 2-yarmidan boshlab mintaqada ekologik vaziyat keskin o'zgarib boshladi. Bu o'zgarish sobiq ittifoq hukumatining yangi yerlarini o'zlashtirish asosida paxta yetishtirishni keskin ko'paytirishga qaratilgan qarorlaridan keyin boshlangan edi.

1938-yilga kelib Sovet Ittifoqi paxta bilan birgina o'z ehtiyojlarinigina qondirib qolmay, balki chetga paxtani eksport qilish imkoniyatlariga ham ega bo'ldi. Biroq ittifoq iqtisodiyoti paxta yetishtirishni yanada ko'paytirish,

ya'ni sug'oriladigan yangi yerlarni ochish hamda irrigatsiya sistemasini kuchaytirishni talab qilar edi.

1960-yilga kelib sug'oriladigan yerlar 4,5 mln. gektarga yetdi, keyingi 25 yilda yana qo'shimcha 2,6 mln. gektar yerga suv chiqarildi va suvni ishlatish bir yilda 105 km<sup>3</sup> ga yetdi.

Shundan 60 km<sup>3</sup> Amudaryo, 45 km<sup>3</sup> Sirdaryo hisobiga to'g'ri kelar edi. Shunday holat bu daryolar suv oqimining Orol dengiziga quyilishini keskin qisqartirib yubordi. Agar 1960-yilda Orol dengizi suvining chuqurligi darajasi 53–54 metrni tashkil etgan bo'lsa, 1990-yilda 14 m ga pasaygan. Boshqacha aytganda, Orol dengizining 40 % suvi qurigan va hajmi 60 % gacha qisqargan. Keyingi yillarda ham Orolning qurishi to'xtagani yo'q. Kuzatishlar o'z vaqtida chora-tadbirlar ko'rilmasa, uning qurishi kelgusida ham davom etaverishini ko'rsatmoqda.

Shunday holat davom etaversa, Orol dengizi kichrayib, qurib umumiy maydoni 4–5 ming kv km keladigan sho'r ko'lga aylanib qolish ehtimoli bor.

Orol dengizi suvining sho'rliigi 22–23 % ga ko'tarildi, dengizning sa-yoz sharqiy, janubiy va shimoliy qirg'oqlaridan dengiz suvi 60–120 km chekinib sho'rxok yerlarga aylanib qoldi. Keyinchalik suvning sho'rlanish darajasi 41–42 % ga yetib borishi mumkin, natijada ekologik sharoit butunlay buzilib, baliqlar qirilib ketadi. Hozirda Orol dengiziga Amudaryo va Sirdaryo suvi (zovur-qaytarma, sizot suvlarini hisobga olmaganda) deyarli quyilmayapti. Aksincha, dengiz yuzasidan yiliga 40,0 km kub atrof-dagi suv bug'lanib ketmoqda. Demak, suv kirishi uning sarfiga qaraganda kamroq va tez orada Orol dengiziga qo'shimcha suv tashlanmasa yana 15–20-yildan so'ng suv sathi hozirgiga nisbatan 12–13 m, 1961-yildagi holatiga nisbatan esa 19–20 metr pasayib ketadi, suvning sho'rliigi esa 77 % ga yetib boradi.

Hozirgi kunda Orolning suv hajmi 260 km<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Suvning minerallashuv darajasi har metr suvda 45 g dan ortiq. Natijada Orol dengizi 2 katta va kichik qismga bo'lindi hamda avvalgi qirg'oqlardan 33 ming kv.km chekindi. Qurigan dengiz tubida cho'l paydo bo'la boshladi va bu cho'l maydoni hozirgi kunda 4 mln. gektar yerni ishg'ol qiladi.

Kuchli shamollar tuz, qum va changlarni ko'chirib 300 km masofagacha olib borib tarqatmoqda. Changlar bilan xlorovodorod va oltingugurt kislotalari ham tarqalmoqda. Natijada atrof-dagi obikor yerlarga zarar keltirmoqda. Ma'lumotlarga ko'ra, quyi Amudaryodagi yerlarning har gektariga 0,8–1,0 tonna tuz kelib tushmoqda, bu esa yerlarni sho'rlatib, meliorativ holatini yomonlashtirib, paxta va boshqa ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Dengiz suv sathining pasayishi tufayli



Amudaryo va Sirdaryo deltalaridagi to‘qayzorlar, yaylovlar, o‘tloqlar qurib ketib cho‘llanmoqda. Dengiz atrofidagi tumanlarda yer osti suv sathi pasayib chorvachilik uchun ozuqa bo‘ladigan o‘simliklar qurib ko‘chma qumlar maydoni ko‘payib bormoqda.

Orol dengizi quriganga qadar 200 km atrofidagi hududning iqlimini mo‘tadil holatda saqlab turgan. 1980-yilga kelib yanvar oyi bilan iyul oylarining o‘rtacha oylik harorat farqi 2 gradusga ko‘paygan. Bahor va kuz oylarida tez-tez sovuqlar bo‘lib turadigan bo‘lib qoldi. Issiq kunlar 170 gacha pasaydi.

Yozning baland harorati kunlik shamollarning bo‘lib turishini kuchaytiradi, kuchli bu shamollar odam salomatligi uchun yomon ta‘sir etuvchi zaharli, kimyoviy moddalar bilan zararlangan chang to‘plamlarini tarqatadi hamda tuproq yuzasidan suvning parlanishini tezlashtirib qishloq xo‘jalik ekinlarining rivojlanishiga va hosildorligiga salbiy ta‘sir etadi. Suvning kam kelishi daryo deltalarining qurishiga, o‘simliklar turlarining kamayishiga va biologik turli-tuman organizmlarning kamayib ketishiga va xullas, insonning yashash sharoitining keskinlashuviga olib keladi.

Bu ikki daryo suvidan to‘g‘ri ratsional foydalanmaslik natijasida, ortiqcha suvlar ko‘pgina ko‘l va botqoqliklarning hosil bo‘lishiga olib kelmoqda. Xuddi shunday suv havzalari Amudaryoning quyi qismida 40 ga yaqin bo‘lib, bulardan har yili 6–7 km kub ga yaqin suv bug‘lanib yo‘qolib ketmoqda. Ana shunday ko‘llardan eng kattasi Nukus shahrining g‘arbida joylashgan Sariqamish chuqurligida joylashgan ko‘l bo‘lib, har yili unga 3,4 km kub suv kiradi. Ko‘lda 30 km kub dan ortiq suv bor. Orol regionidagi sug‘oriladigan yerlardan yetarli foydalanmaslik, ortiqcha suv miqdori va uning noto‘g‘ri taqsimlanishi botqoqliklar va yer osti sizot suvlarining ko‘tarilishiga olib keldi. Bu esa o‘z navbatida yerlarni sho‘rlantirdi. Bunday sho‘rlangan yerlarning sho‘rini yuvmasdan madaniy ekinlarni ekib bo‘lmaydi. Sho‘r yuvishga ba‘zan juda ko‘p, gektariga 36 m kub suv sarflanadi yoki ekinlarni sug‘orishga qaraganga nisbatan bu ko‘rsatkich 2 barobar ortiq demakdir. Hozirgi kunda sho‘rlanish natijasida Orol atrofidagi yerlarning unumdorligi bir yarim barobargacha pasayib ketgan. Bu yerlarning holati kelajakda qanday bo‘lishi hali noma‘lum. Orol atrofidagi muhit kishilar salomatligiga ham o‘zining salbiy ta‘sirini ko‘rsatmoqda.

Aholi ichimlik suvi sifatida Amudaryo va Sirdaryo suvlaridan foydalanadi. Yer osti suvlari iste‘mol uchun yaroqsiz, oqar suvlar tarkibida erigan tuz, organik moddalar, pestisidlar, og‘ir metallar bisyor. Ayni shu iflos suvlar iste‘mol qilinishi natijasida aholi orasida turli, ayniqsa, virusli sariq, ichterlama, ichburug‘, shuningdek, ovqat hazm qilish, yurak qon, tomir, siydik ajratish tizimlari, ayollarning kamqonlik va jinsiy kasalliklariga sabab bo‘lmoqda.

Ma'lumotlarga qaraganda, Amudaryo deltasi atrofida yashovchi aholi orasida qorin tifi bilan kasallanish oshgan. Bolalar o'limi ko'paygan, odamlarning o'rtacha bo'yi va yashash darajasi pasaygan.

Endilikda Amudaryo va Sirdaryo etaklarida avvalgi daraxtli to'qayzorlarning katta qismi quridi, qamishzorlarning maydoni keskin qisqardi. Suvsizlik tufayli avvalgi mahsuldor yaylovlar degradatsiya (buzilishi)ga mahkum bo'ldi. Sizot suvlari sathi pastga tushib, ularning minerallasuv darajasi 10–15 barobar ortishi natijasida tuproqda tuz to'planishi sodir bo'ldi. Qumli tuproq mavjud bo'lgan joylarda ko'chma qum barxanlar tarkib topmoqda. Tuproqning sho'rlanishi va shamol ta'siriga berilishi yaylovlarning ahvolini mushkullashtirmoqda. Qamishzorlar maydoni keskin qisqarib, ular faqat ayrim joylardagina muntazam sug'orish hisobiga saqlab qolingan. Yaylovlarda o't-o'lan ko'p bo'lishiga qaramasdan uning mahsuldorligi ancha past, turli o'tlar mavjud bo'lgan to'qay yaylovlarida mahsuldorlik gektariga 1,5–3 s ni, yulg'unzorlarda 0,5–1,5 s ni tashkil etadi. Qamishli yaylovlarda avvallari mahsuldorlik gektariga 120–150 s ni tashkil etgan. Orol bo'yida cho'llashish hodisasi nafaqat yaylov, shuningdek, sug'oriladigan mintaqalarni ham qamradi. 60-yillarning ikkinchi yarmida Amudaryo va Sirdaryolarning o'rta oqimidan boshlab sho'rli ortib borishi (har litr suvda 1,0–1,2 gramm) natijasida ana shunday suvdan foydalanilgan hududlarda, ayniqsa quyi oqimlarda tuproqlarda tuz to'planishi faollashadi. Endilikda har gektar maydonga 9–10 tonna tuz daryo suvi bilan kelib turibdi, ularning asosiy qismi mavjud zovurlar tarmog'i bilan chetga chiqarilmoqda, lekin zovur mavjud bo'lmagan yoki ular samarasiz ishlayotgan joylarda tuzlar muntazam yig'ilmoqda. Bu hol xususan Qoraqalpog'iston dalalarida keng miqyosda ko'rinmoqda.

Ko'rinib turibdiki, agar Orol taqdiri tezda hal qilinmasa, kelajakda uning o'rnida Orol cho'li vujudga keladi. Buning uchun kelajak avlod bizing noshudligimizdan, tabiatni muhofaza qilishdagi savodsizligimizdan, ekologik tarbiyamizning pastligidan nafratlanadi. Shu sababli, tabiatning bizga in'om etgan ajoyib obyektini Orolni eng kamida hozirgi holatini saqlash uchun kurashish har bir sof vijdonli insonning muqaddas burchidir. Buning uchun esa dengizga qo'shimcha yiliga 40 km kub suv keltirish lozim. Hozirgi real imkoniyat Orol havzasi atrofida yig'ilgan (qaytarma) suvlarni to'plab dengizga yo'llashdir. Agar bu vazifa amalga oshirilsa, yiliga qo'shimcha 20 km kub suv Orol dengiziga kelib qo'shilishi mumkin, lekin bu bilan Orol dengizi suv sathining pasayishidan saqlab qolish mumkin emas. Orol dengizi suv sathini optimal balandlikda saqlash uchun daryo suvlaridan tejab foydalanishga erishish lozim. Buning uchun birinchidan, sug'orish shoxobchalaridan foydalanish koeffisientini oshirish

(kanallar tubini betonlash, har xil materiallar bilan qoplab, filtratsiya va samarasiz bug'lanishni kamaytirish orqali), ikkinchidan, sug'orishning eng ilg'or usullarini (yomg'irlatib, tomchilatib, tarnovlar yordamida sug'orish) qo'llab, ekinlarning sug'orish meyorini pasaytirib suvni iqtisod qilish, uchinchidan, mavjud sug'oriladigan maydonlarda ilg'or agrotexnikani qo'llab, hosildorlikni oshirish hisobiga ekin maydonlarini kengaytirmaslikka erishish kerak.

**Orol dengizini saqlash to'g'risida qabul qilingan asosiy hujjatlar.** Orol dengizi hududlarini rivojlantirish strategiyasi hali Ittifoq tarqalmagan paytlarida ishlab chiqilgan bo'lib u uncha murakkab emas edi. Bunga asosan Orol bo'yi hududlarida ko'p tarmoqli iqtisodiyotni shakllantirish, foydali qazilmalardan foydalanish, keng sanoat korxonalarini tashkil etish ko'zda tutilgan edi. Ishlab chiqarishni bunday tashkil qilish suv miqdorini ko'p ishlatishni talab qilar, buning ustiga suvning sifatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatdi.

35-yil o'tgandan keyin bu tadbirlarning ko'rsatgan salbiy holatlari aniq bo'la boshladi va bu muammo ancha murakkablashdi. Chunki qazilma boyliklar qazib olinadigan hududlarida sanoat tez va keng miqyosda rivojlandi. Yangi sanoat korxonalari barpo etildi. Bu korxonalar ko'p miqdorda suvni iste'mol qila boshladilar va qishloq xo'jalik sohasiga mo'ljallangan suvlar miqdori bora-bora kamayib bordi. Buning ustiga Orol basseyni hududida yashaydigan aholining soni 3,4 mlnga ko'paydi yoki bu 1960-yildagi aholi soniga nisbatan 2,5 marta ortiqdir. Aholi o'z ehtiyojlariga ham ko'proq suv iste'mol qila boshladi. Sanoat korxonalari va yangi shaharlar paydo bo'ldi. Natijada bu hududlarda qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan suvlar miqdori qisqarib shaxsiy, shahar va sanoat korxonalariga ko'proq berila boshlandi. Buning ustiga kerakmi, kerak emasmi, tejamlimi, tejamli emasmi buni e'tiborga olmasdan bir qancha kanallar qazildi. Ana shunday kanallardan biri bosh Qoraqum kanalidir. Bu eng katta irrigatsiya inshooti bo'lib, Afg'oniston chegarasidan tortib Turkmanistonning cho'llari ustidan Ashxabad tomonga 1400 km masofaga olib borildi.

Sovet Ittifoqi tarqalmasdan oldin suv resurslarini taqsimlashni Markaziy hukumat bajarar edi, hozir-chi? Bugungi kunda bu hududda 5 ta mustaqil davlatlar yuzaga keldiki, ularning har birining Orol hududidagi suvlarga bo'lgan ehtiyoji deyarlik bir xil. Ular xohlasalar va kelishsalar bu hudud-dagi suvning hozirgi holdagi taqsimotlarini saqlab qolish mumkin. Lekin har qaysi davlat o'zining iqtisodiy, siyosiy, milliy ehtiyojidan kelib chiqib, bu suv resurslaridan oqilona foydalanish choralari ko'rishi mumkin. Ana shunday vaziyatda davlatlararo kelishmovchiliklar ham paydo bo'lishi turgan gap. Shuning uchun ham Orol dengizi atrofidagi krizis zudlik bilan qarorlar qabul qilishni taqozo qiladi. Bu sohadagi loqaydlik Orol

bo'yi davlatlari iqtisodiyotini rivojlantirishga o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Shu sababli Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston, Turkmaniston va O'zbekiston davlatlari Orol dengizi hududi bo'yicha umumiy davlatlararo dasturni qabul qilish va hayotga tatbiq qilish uchun harakat qilmoqdalar. Bu davlatlarning birinchi sharti davlatlararo kooperatsiyaning huquqiy asoslarini tasdiqlash edi.

1993-yilda besh davlat boshliqlari Orol basseyni bo'yicha tashkil qilingan kengashning ustavini qabul qilishdilar. Kengashning 25 a'zosi bor, ya'ni kengashga har bir davlatdan 5 kishi a'zo bo'lib kirgan. Bu kengash bir yilda 2 marta yig'iladi. Bundan tashqari kengashning xalqaro Orol fondi va ijrokomi ham tuzildi.

Ijrokomi Orol muammosiga bag'ishlangan barcha harajatlarni rejalashtirish, koordinatsiya qilish, qabul qilingan hujjatlarning bajarilishini ta'minlab turadi. 1994-yil yanvarida besh davlat boshliqlari Orol muammosiga bag'ishlangan loyihani ma'qulladilar, bu loyiha Orol dengizi dasturi degan nom oldi (Faza-1). Besh davlat boshliqlari Orol dengizi muammosini ma'qullab, texnik va moliyaviy yordam ko'rsatish uchun Yevropa davlatlari tuzgan Sobiq Ittifoqdan ajralgan mamlakatlarga yordam ko'rsatish dasturi (Tasis) fondidan yordam berishga da'vat etdilar. Bu yordamning asosiy maqsadi suv resurslaridan to'g'ri foydalanish asosida Orol atrofidagi muhitni va irrigatsiya holatlarini yaxshilashga qaratilgan. Tasis — Yevropa Jamiyati tomonidan Mustaqil hamdo'stlik mamlakatlari va Mongoliya bilan Yevropa davlatlari o'rtasida iqtisodiy, siyosiy aloqalarni mustahkamlash va bu davlatlarga bozor iqtisodiyotiga o'tishda har tomonlama yordam ko'rsatish maqsadida tuzilgan tashkilotdir. Bu tashkilot keyingi to'rt yil ichida (1991–1995) hamdo'stlik mamlakatlariga 2.268 ekyu ajratdi. Bu esa 2000 dan ortiq loyihalarni bajarishga qaratilgandir.

Hozirgi kunda faqat Orol masalasigina emas, yana Kaspiy dengizi suvining ko'tarilishi ham muammo bo'lib turibdi. Oxirgi 5 yil ichida uning suvi 2 metrga ko'tarilgan. Bu jarayon davom etayapti. Shu tarzda davom etadigan bo'lsa 2020-yilga borib u yana 5 m ga ko'tariladi. Natijada to'rtta davlat — Ozarbayjon, Turkmaniston, Rossiya va Qozog'istonning minglab kv. km. yerlari suv ostida qolib ketadi. Ko'plab turarjoy, temir va avtomobil yo'llari dengiz tagida qoladi. Shu respublikalar uchun Kaspiyning ortiqcha suvini qayerga yo'qotish katta muammodir. Agar shu muammo hal qilinsa va eng oqilona loyiha ishlab chiqilsa, yuzlab, minglab gektar hosildor yerlar qutqarib qolinadi. Bizningcha, Kaspiy suvini Orol dengiziga o'tkazish sarf-xarajatlari suv toshqini sarf-xarajatlari bilan solishtirganda, Kaspiy suvining bir qismini Orolga o'tkazish afzalroq bo'ladi. Uning ustiga ikki dengiz orasidagi masofa 500 km. atrofida. Bu degan so'z,

qo'shimcha ish o'rinlari va yangi kanal vujudga keladi. Uchta respublikani (Qozog'iston, Turkmaniston, O'zbekiston) bir-biri bilan bog'lovchi yangi transport yo'li paydo bo'ladi. Ozarbayjon, Rossiyadan yuklar suv yo'li orqali to'g'ri Qoraqalpog'istonga kelib tushadi.

Orol dengizining qurishi natijasida keladigan zarar haqida boshqa ma'lumotlar ham bor. M.Orlova va Oxunovlarning ma'lumotlariga ko'ra, sobiq Orol dengizi tubidagi tuzlar katta masofaga tarqalib ketmoqda. Hatto Orol tuzi Himolay tog'larida va Mongoliyada ham topilgan.

**Orolni asrashga oid zaruriy chora-tadbirlar.** Hozirgi sharoitda Orol havzasida mavjud bo'lgan suv resurslaridan oqilona foydalanish tamoyilini amalga oshirish, unga zarur bo'lgan suv hajmini ajratib olish va uni to'lig'i bilan dengizga quyishga erishishdan iborat. Bu sohada nimalarni amalga oshirish mumkin?

1. Darhaqiqat, suvdan foydalanishda o'lkada katta kamchiliklar mavjud. 1960-yilda mintaqada 5 mln. gektar yerni sug'orish uchun 40,4 km<sup>3</sup> kub suv sarflangan. Zovur suvlari miqdori 5–6 km<sup>3</sup> kub atrofida bo'lgan. 1995-yilga kelib salkam 7 mln. gektar yerni sug'orish uchun 86 km<sup>3</sup> ko'p suv sarflandi, zovur suvlarining miqdori 34–36 km<sup>3</sup> kubni tashkil qildi. Agar biz ekinlarga me'yorida suv olishga erishsak, sizot suvlari ham deyarli vujudga kelmaydi. Endilikda ekinlarning turi, tuproqlarning mexanik tarkibi, sho'rlik darajasi, shamol tezligini e'tiborga olib, yomg'ir latib, tomchilatib va tuproq ostidan sug'orish usullarini qo'llashga o'tish ayni dolzarb masala. Ushbu yangi sug'orish usullari amaliyotga tatbiq qilinsa, suvdan 40–50%, hatto 70 % gacha tejashga erishiladi.

Sug'oriladigan dehqonchilik uchun hozirgi kunda yiliga olinayotgan 55 km<sup>3</sup> kub suvni nazarda tutsak, u holda respublikada ancha suvni tejash mumkin bo'ladi. Sug'orish shoxobchalari va magistral kanallarning ish koeffitsienti o'rtacha 64 % ni tashkil etadi. Agarda mazkur ko'rsatkich 90 % ga yetkazilsa, 26 % suv tejab qolinadi. Buning uchun ularning o'zanlari suv o'tkazmaydigan material bilan qoplansa, ushbu natijaga erishiladi. Albatta, mazkur tadbir katta miqdorda sarmoyalarning sarf qilinishini talab qiladi.

Mazkur suv tejash ishlarini nafaqat O'zbekiston, balki Orol havzasidagi barcha davlatlar baravariga amalga oshirgandagina katta samaraga erishiladi. Ayniqsa, Turkmaniston va Janubiy Qozog'istonning sug'oriladigan yerlarida sug'orish me'yorlari kattaligi ma'lum. Agarda havzada hozirgi mavjud egat oralab sug'orish usulini yangi sug'orish texnologiyasi bilan almash-tirilsa, sug'orish tarmoqlaridan suvning yerga siljib o'tishi kamida 90–95 % yetkazilsa, yiliga kamida 50 km<sup>3</sup> kub suvni tejab qolish mumkin. Hozirgi sug'orish usuli mavjud bo'lib turgan sharoitda joylarda uniing me'yorini

borgan sari kamaytirib borish va biologik me'yorini barcha vohalarda qo'llashni ta'minlash lozim. Chunki sholi, g'o'za, beda va boshqa ekinlarning sug'orish me'yorlari hali ham kattaligicha qolmoqda. Janubiy Qozog'iston, Turkmaniston, Buxoro, Xorazm viloyatlari Qoraqalpog'iston Respublikasida sho'rlangan yerlarni yuvishni tegishli hajmdagi suv bilan amalga oshirishga katta ahamiyat berish zarur, chunki yuvish jarayonida ko'pincha isrofgarchiliklarga yo'l qo'yilmoqda agarda sug'orish me'yorlarini 8–10 ming metr kubgacha kamaytirishga erishilsa, faqat O'zbekistondan 6–7 km kub suvni tejab qolish mumkin bo'ladi. Qo'shni respublikalarni ham qo'shib hisoblasa, bu ko'rsatkich 10 km kubdan ortadi, bu tadbirdlar Orol suvini ko'paytirish bilan birga uning havzasidagi tabiiy, ijtimoiy, iqtisodiy jarayonlarni yaxshilaydi.

2. Orolning asosiy manbayi hisoblangan Amudaryo va Sirdaryo havzalarini qattiq nazorat qilib iloji boricha ikki daryo suvini ko'paytirib Orolga tashlash lozim. Amudaryo havzasidagi Sariq ko'l suvlarining bir qismini Rangun, Norak, Surxon, Tolimarjon, Quymazor, Zamin, Tuyamo'yin, Fottiko'l suv omborlarini Vaxsh, Qarshi, Amu-Buxoro, Qoraqum va boshqa kanallar suvining ma'lum qismini Amudaryoga qaytarish kerak. Hozirgi vaqtda birgina Qoraqum kanali orqali Amudaryodan har yili 12 km kub suv olinmoqda. Mutaxassislar fikriga ko'ra, shuning 7 km kub gacha hajmi bug'lanib, qumga singib yo'q bo'lmoqda. Kanal eni qisqartirilib betonlashtirilsa 5–6 km suvni iqtisod qilib, Amudaryoga qaytarish mumkin. Sirdaryo havzasidagi To'xtagul, Andijon, Kattaqum, Chorvoq, Chordara suv omborlari, ba'zi kanallar suvining ma'lum qismini hamda Haydarko'l suvining hammasini tozalab Sirdaryoga yuborilishi lozim.

3. Yana bir kechiktirilib bo'lmaydigan muhim masalalardan biri, sug'orishni jadallashtirish maqsadida Amudaryo va Sirdaryo havzalarida tashkil etilgan suv omborlarining holatidir. Bu suv omborlariga Amudaryo va Sirdaryo yuzasidan ko'p suvlar olinib, daryolar suvini keskin qisqarishiga sabab bo'lmoqda. Lekin suv omborlari suvining ko'p qismi bug'lanib ketmoqda, yildan-yilga loyqalar hisobiga ularning sathi ham qisqarib bormoqda.

Eng achinarli tomoni shundaki, barcha suv omborlari atayin tashkil etilgandek, jug'rofiy o'ringa ko'ra aholi zich yashaydigan shaharlar va qishloqlar yuqorisida (ustida) qurilgan, buning ustiga bu hududlar yangi tektonik harakatlar zonasiga kiradi va bu joylarda kuchli yer qimirlash bo'lmaydi deb hech kim kafolat bera olmaydi. Shularni hisobga olib ko'pgina suv omborlarining bahridan o'tish kerak.

Surxondaryo, Qashqadaryo, Buxoro, Navoiy, Chorjo'y vohalarida

vujudga kelayotgan barcha qaytarma, oqava va zovur suvlarini yig'uvchi maxsus kollektorlar qazib, suvni Orolga oqizishni zudlik bilan amalga oshirish kerak. Sariqamish ko'liga quyiladigan Larenik va Ozerniy kollektorlarini ham Orolga yo'llash kerak. Bu tadbirlar Sirdaryo havzasi va boshqa vohalarga ham taalluqlidir. Albatta, yuqorida aytilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish uchun katta kuch va mablag' talab etiladi. Buning uchun Markaziy Osiyo mamlakatlari ajratadigan mablag'larni ko'paytirish, hayri-hoh jahon jamoatchiligini jalb qilish, Orol jamg'armasiga tushgan pullarni faqat shu maqsadlarga ishlatilish lozim.

Keltirilgan tadbirlar to'la amalga oshirilsa, yaqin orada Orolga yog'in-sochin va yer ostidan sizib chiqadigan suvlar bilan birga yiliga taxminan 30–35 km kub suv tushishi mumkin. Bu esa Orolning hozirgi holatini saqlab qolishga imkon beradi.

Uning qimmatga tushmaydigan yana bir chorasi – hammasi bo'lib yiliga 10–12 km kub suv olib kelinadigan yopiq suv quvurlarini yotqizishdir. Bu quvur Irtish daryosidan, taxminan Tobolsk shahri atrofidan boshlanib, To'rg'ay darvozasi orqali to'g'ridan-to'g'ri Orolga olib boriladi. loyihaning afzalliklari shundaki, suv bug'lanmaydi va boshqa xil isrofgarchilikka yo'l qo'yilmaydi, ekologik o'zgarishlarga ta'sir ko'rsatmaydi. Orol dengizi suvi ko'payishi bilan birga u chuqurlasha boradi, tez orada amalga oshadi. Bu loyihani Markaziy Osiyo davlatlari Rossiya bilan kelish-gaholda amalga oshirishlari mumkin, chunki, Orolning mudhish holati Rossiyaga ham o'z ta'sirini ko'rsata boshlaganligi ma'lum.

#### ADABIYOTLAR:

1. Baratov P. "Tabiatni muhofaza qilish". Toshkent. «O'qituvchi». 1991. 118–120-betlar.
2. Аральское Море. 1997. Европейская комиссия. 1–17.
3. Мирзаев С., Эргашев А. Концептуальная основа водно-экологических взаимоотношений в бассейне Аральского моря. 37–38 стр. Ташкент, 1998 г.
4. Islomov S.A. Orol dengizi havzasidagi hozirgi ekologik ahvol. To'plam. O'zbekistonning ekologik muammolari va tabiatni muhofaza qilish. Samarqand. 1998-y. 55–57 betlar.
5. Usmonov I.U., Usmonov Sh.M. Orol haqida ba'zi yechimtalab muammolar. To'plam. O'zbekistonning ekologik muammolari va tabiatni muhofaza qilish. Samarqand. 1998. 115–119-betlar.

## MUNDARIJA

Kirish .....	3
I BOB. Tabiatshunoslik fanining tarixi .....	9
II BOB. Tabiatshunoslik modellari va jamiyatdagi jarayonlar .....	16
III BOB. Yer kurrasi .....	38
IV BOB. Gidrosfera .....	44
V BOB. Litosfera.. .....	63
VI BOB. Organik dunyoning birligi va xilma-xilligi .....	72
VII BOB. Biosfera.. .....	97
VIII BOB. Tabiat jamoalari .....	106
IX BOB. Ekosistemalar .....	114
X BOB. Hujayra nazariyasi va organizmlarning tuzilishi. ....	122
XI BOB. Hayot va uning paydo bo'lishi .....	128
XII BOB. Moddalar almashinuvi .. .....	137
XIII BOB. Kimyoviy bog'lanishlar va kimyoviy reaksiyalar. Kimyo- viy bog'lanishlar va molekulalarning aylanishi .....	150
XIV BOB. Evolyutsion ta'limot .. .....	168
XV BOB. Iqlim va uning o'zgarishi .....	184
XVI BOB. Oroq dengizi muammolari . ....	198



**I.H.HAMDAMOV, S.A.ABILOVA**

# **HOZIRGI ZAMON TABIIY FANLAR KONSEPSIYASI**

O'quv qo'llanma

*Nashr uchun mas'ul:* M. Tursunova

*Muharrir:* Sh. Muxitdinova

*Musahhah:* H. Zokirova

*Sahifalovchi:* N.Mamanov

O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti. 700029, Toshkent  
shahri, Buyuk Turon ko'chasi, 41.

Terishga berildi 01.10.2006-y. Bosishga ruxsat etildi 02.01.2007-y. Bichimi 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Bosma tabog'i 13,0. Adadi 2 000 nusxa. Buyurtma № 15. Bahosi shartnoma asosida.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining G'afur G'ulom  
nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.  
Toshkent, U. Yusupov ko'chasi, 86-uy.

**O‘zbekiston faylasuflari milliy  
jamiyati nashriyoti**